BIULETYN
ZWIĄZKU POLSKICH TECHNIKÓW WIERTNICZYCH I NAFT. W BORYSŁAWIU.

1938



MOTORYZACJA — — 1938

Nr. 8



Organ Związku Polskich Techników Wiertniczych i Naft. w Borysławiu.

OD REDAKCJI.

Z powodu okresu urlopowego wydajemy niniejszy numer z nieznacznym opóźnieniem, za co P. T. Czytelników przepraszamy.

TREŚĆ:

Redakcja i Administracja: Związek Polskich Techników Wiertn. i Naft. w Borysławiu, Kościuszki 116.
Telefon Nr. 10-02. Kto czekowe P. K. O. Nr. 511.067.

Rękopisy przeznaczone dla Redakcji wykonywać należy na jednej stronie, z t. zw. dwuliniowym odstępem między wierszami pisma maszynowego.

Rysunki techniczne mogą być wykonane w ołówku. W tym wypadku opisy można umieszczać na odwrotnej stronie rysunku.

Fotografie należy wykonywać na błyszczącym papierze.

Rękopisów Redakcja nie zwraca. **Przedruk dozwolony za podaniem źródła.**

BIULETYN ZWIĄZKU POLSKICH TECHNIKÓW WIERTNICZYCH I NAFT. W BORYSŁAWIU.

Rok II. Borysław, dnia 1. sierpnia 1938. Nr. 8.

Z X. Zjazdu Naftowego.

Jak poprzednio, pominęliśmy w sprawozdaniu z X. Zjazdu Naft. treść wygłoszonych referatów - które mogą P. T. Czytelnicy znaleźć w Przemyśle Naftowym.

Sprawozdanie nasze poświęciliśmy przede wszystkim dyskusjom zjazdowym — odzwierciedlającym nastroje X. Zjazdu Naftowego.

REDAKCJA.

W dalszym ciągu dyskusji podkreśla prof. Bielski, że stoimy na granicy niedoboru produkcji. Trzeba szukać nowych złóż, nowych źródeł produkcji. Wiemy, że źródła te istnieją, nie wiemy tylko gdzie, musimy ich przeto szukać. W dzisiejszym stanie rzeczy niema jednak przemysł naftowy pieniędzy na ten cel, wskutek czego nie obejdzie się bez subwencyj. Mówiono na Zjeździe o konieczności fabrykacji benzyny syntetycznej, przy czym słyszało się o 120, 150 czy 200 milionach złotych, jako kapitale koniecznym dla wybudowania fabryki benzyny syntetycznej. Gdybyśmy dla celów wiertnictwa pionierskiego otrzymali bodaj 25% tych sum — skutek nie dałby długo na siebie czekać.

Dr Tołwiński wygłosił swój referat z takim przejęciem i z taką bezpośredniością, iż nie możemy się oprzeć wrażeniu, że wzruszenie nie pozwoliło mu szerzej przedstawić swego planu koniecznych prac wiertniczych na przyszłość. Powodem tej żywiołowej reakcji jest zapewne bolesna świadomość, że za dużo się u nas mówi a za mało pracuje, czemu dał zresztą wyraz w swych ostatnich słowach.

Podkreślić należy, iż Pionier nie udzielił jasnej odpowiedzi na pytanie inż. Kowalczewskiego, czy gotów jest służyć przemysłowi naftowemu materiałami uzyskanymi przy wierceniach poszukiwawczych.

Ożywioną dyskusję wywołały uwagi przedstawiciela huty „Pokój". Z wywodów jego wynikało bowiem, że hutnictwo żąda od przemysłu naftowego podania składu chemicznego wyrobów hutniczych przeznaczonych dla tego przemysłu (mówiono głównie o łącznikach rurowych - tool joints). Zdaniem jego małe, nieodpowiednio wyposażone warsztaty, niszczą dobry materiał dostarczony przez huty. Współpraca między hutami, MSD i przemysłem musi być w dziedzinie kopalnictwa intensywniejsza, a udział małych warsztatów mniejszy. Uważa, iż konieczne jest w przemyśle większe zrozumienie dla tych spraw, oraz operowanie cyframi ścisłymi.

Prof. inż. Paraszczak sądzi, iż huty popełniają błąd, żądając od przemysłu naftowego recepty, jak zrobić nożyce czy inne narzędzia. Zdaniem jego wysilają się nasze huty zbyt mało, w dziedzinie badań właściwości urządzeń dostarczanych nam dotychczas z zagranicy. My wiertnicy możemy tylko opisać warunki, w których dany przedmiot ma pracować, nie wiemy jednak jaki surowiec ma być dostosowany do tych warunków pracy.

Inż. Engel nawiązuje do poruszonej kwestii łączników rurowych i podaje, że fabryki niemieckie wydały paręset tysięcy złotych na badania i próby, nim zrobiono pierwszy dobry łącznik rurowy. A u nas chce huta przerzucić odpowiedzialność materialną na nabywcę, nie chcąc ręczyć za dostarczone łączniki. Jasną jest rzeczą, że w tych warunkach woli się kupić nawet o wiele droższe łączniki, byle tylko uzyskać gwarancję wytwórcy za dostarczony materiał. Nie rozchodzi się tu bowiem o drobnostkę, gdyż koszt nabycia tury łączników wynosi około 100.000·— złotych.

Dyr. Gajl uważa, że sprawa jest bardzo ważna (problem współpracy przemysłu naftowego z przemysłem hutniczym), gdyż dopiero wiercenia powyżej 3000 m mogą odkryć bogate złoża ropne znajdujące się wg. wszelkiego prawdopodobieństwa w tej głębokości. Do tej głębokości możemy w zasadzie dotrzeć tylko systemem Rotary, a obecnie jeszcze nie możemy sobie dać rady z wierceniami do 1000 m tym systemem, z powodu braku odpowiednich łączników i rur. Problem ten należy traktować na płaszczyźnie ogólnej, nie można przeciwstawiać w

tym wypadku przemysłu naftowego przemysłowi hutniczemu. Hutnictwo powinno pracować wspólnie z przemysłem naftowym nad rozwiązaniem tego zagadnienia, gdyż cel jest wyższy ponad przejściową kalkulację handlową. Uważa, iż zagadnienie to można rozwiązać przez stałego delegata huty przy wierceniach Rotary lub przez dokładne badania materiałów amerykańskich, używanych do poszczególnych urządzeń. Badanie materiałów przez próbowanie ich sprawności podczas wiercenia wypada trochę za drogo. Zdaniem dyr. Gajla należałoby stworzyć stałą instytucję inżyniera łącznikowego między przemysłem naftowym a przemysłem hutniczym. Powinien nim być hutnik, obeznany dobrze ze sposobem pracy w hutach, który przez stały kontakt z przemysłem naftowym i dokładne zaznajomienie się z naszymi metodami i warunkami pracy, byłby w stanie przedstawiać wytwórcom żądania przemysłu naftowego w sposób dla wytwórców zrozumiały. Nie obciąży to zanadto budżetu hut, gdyż suma 300 lub 500 złotych miesięcznie na ten cel opłaci się sowicie.

Inż. Machalski (M. S. D.) podaje, że M. S. D. zbadała już łączniki amerykańskie i zawiadomiła o wynikach tych badań hutę „Batory". Porównanie materiałów wykazało, że nasze huty mają dobre materiały, a brak im jedynie odwagi do wzięcia na siebie odpowiedzialności materialnej.

Brak czasu nie pozwolił na dyskusję nad dalszymi referatami w sekcji kopalnianej, z których w szczególności należy podkreślić referat inż. Kulczyckiego.

Z frontu walki o umowę zbiorową.

W odpowiedzi na liczne zapytania Kolegów z Borysławia i prowincji, podajemy sprawozdanie z przebiegu akcji o umowę zbiorową w okresie od ogólnego wiecu do dnia dzisiejszego.

Memoriał Związków, domagający się wyznaczenia Komisji Rozjemczej, został przez Ministerstwo Opieki Społecznej przesłany do załatwienia Okręgowemu Inspektorowi Pracy we Lwowie wraz z zaleceniem podjęcia kroków, zmierzających do ugodowego załatwienia zatargu.

Okręgowy Inspektor Pracy, p. inż. Zwoliński, zawiadomił Związki o podjęciu starań około zwołania wspólnej konferencji z pracodawcami, żądając równocześnie pewnych dodatkowych wyjaśnień, które zostały mu bezzwłocznie dostarczone. Bezpośrednio po tym odbył p. Inspektor Pracy szereg konferencyj z przedstawicielami zainteresowanych Firm naftowych, którzy - jak nas p. Inspektor poinformował — oświadczyli, iż w uwzględnieniu spadku produkcji oraz w porównaniu z płacami w innych gałęziach przemysłu, płace pracowników umysłowych przemysłu naftowego są dostatecznie wysokie. Wobec tego zażądał p. Inspektor Pracy od Związków dostarczenia danych, które mogłyby zbić te argumenty, a w szczególności zestawień — „odnośnie wysokości płac wszystkich kategoryj pracowników umysłowych w poszczególnych firmach, we wszystkich miejscowościach, w których odnośne firmy mają swoje kopalnie, zakłady, względnie placówki handlowe i t. p.".

Międzyzwiązkowa Komisja dla spraw umowy zbiorowej, zastanawiając się nad odpowiedzią na to pismo, doszła do przekonania, że uczynienie zadość żądaniu p. Inspektora musiałoby przewlec sprawę o wiele tygodni, co byłoby po myśli pracodawców; ci natomiast mogliby dostarczyć tych dat z łatwością. W rezultacie obrad wysłano pismo do Okręgowego Inspektora Pracy, w którym wysunięto zastrzeżenia przeciw traktowaniu naszej akcji wyłącznie z punktu widzenia finansowego — z pominięciem całokształtu postulatów umowy zbiorowej — oraz naświetlono odpowiednio stanowisko i argumentację pracodawców. Następnie Związki podkreśliły raz jeszcze niezłomną wolę pracowników umysłowych do wywalczenia umowy zbiorowej, a wreszcie prosiły p. Inspektora o możliwie rychłe doprowadzenie do dwustronnej konferencji.

Do pisma dołączono dwa zestawienia, z których jedno przedstawiało systematyczne obniżki poborów pracowników umysłowych w latach 1931 — 1936, a drugie — które ogłaszamy — położenie przemysłu naftowego oraz jego pracowników w latach 1931 - 37. Na tle tego zestawienia szczególnie jaskrawo uwypukla się bezpodstawność argumentów pracodawców o spadku produkcji, mającym usprawiedliwić obecny poziom płac.

Jak z tych zestawień wynika, w roku 1937 spadła jedynie produkcja ropy o 1.8%, natomiast wartość sprzedanych produktów naftowych wzrosła o 17.6%, a równocześnie wzrosła produkcja gazu o 9.8% i gazoliny o 2.3% Cyfry zaś odnoszące się do spożycia wewnętrznego i eksportu, mówią wprost o wysokiej koniunkturze przemysłu naftowego. Należy dodać, że za pierwsze półrocze 1938 roku cyfry te przedstawiają się jeszcze korzystniej, a poraz pierwszy od dziesięciu lat produkcja ropy wykazuje pewien — aczkolwiek mały — wzrost.

Powyższym zostało dostatecznie udokumentowane twierdzenie Związków, iż postępowanie Towarzystw naftowych musi wywołać rozgoryczenie,

Wskaźniki produkcji, wytwórczości i ich wartości, płac urzędniczych i robotniczych oraz kosztów utrzymania w przemyśle naftowym w latach 1931 — 1937

Rok 1937 — 100

		1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
1. Produkcja ropy	w cystern.	63.028	55.668	55.067	52.920	51.476	51.063	50.130
W stosunku do r. 1931	%	100	88,3	87,4	84	81,7	81	79,5
Różnica w stos. do poprz. roku	%	—	— 11,7	— 1,1	— 3,9	— 2,7	— 0,8	— 1,8
2. Produkcja gazów	w tys. m³	473.823	436.930	462.211	468.954	485.409	483.303	530.497
W stosunku do r. 1931	%	100	92,3	97,6	98,8	102,4	102	112
Różnica w stos. do poprz. roku	%	—	— 7,7	+ 5,7	+ 1,2	+ 3,7	— 0,4	+ 9,8
3. Produkcja gazoliny	w kg	40,981.022	38,832.676	41,978.426	40,738.089	39,482.408	39,881.807	40,783.509
W stosunku do r. 1931	%	100	95	102,4	99,4	96,4	97,3	99,5
Różnica w stos. do poprz. roku	%	—	— 5	+ 7,8	— 2,9	— 3	+ 0,9	+ 2,3
4. Ogólna wartość produkcji	w tys. zł	169.028	131.788	119.662	118.328	110.525	110.936	115.787
W stosunku do r. 1931	%	100	78	70,8	70	65,4	65,6	68,5
Różnica w stos. do poprz. roku	%	—	— 22	— 9	— 1,1	— 6,6	+ 0,3	+ 4,4
5. Eksport produktów	w tonach	219.475	222.324	226.991	205.522	170.167	160.164	126 844
W stosunku do r. 1931	%	100	101,3	103,4	93,6	77,5	73	57,8
Różnica w stos. do poprz. roku	%	—	+ 1,3	+ 2,1	— 9,5	— 17,2	— 5,8	— 20,8
6. Wartość eksportu	w tys. zł	39.422	33.902	29.828	27.274	20.951	17.133	23.009
W stosunku do r. 1931	%	100	86	75,7	69,2	53,2	43,5	58,4
Różnica w stos. do poprz. roku	%	—	— 14	— 12	— 8,6	— 23,1	— 18,2	+ 34,3
7. Spożycie wewnętrzne	w tonach	375.551	352.142	333.725	322.966	329.542	346.509	384.878
W stosunku do r. 1931	%	100	93,8	88,8	86	87,5	92,2	102,5
Różnica w stos. do poprz. roku	%	—	— 6,2	— 5,3	— 3,2	+ 1,8	+ 5,4	+ 11,1
8. Wartość spożycia wewn.	w tys. zł	136.924	118.399	103.072	88.769	88.051	91.855	105.155
W stosunku do r. 1931	%	100	86,5	75,3	64,8	64,3	67	76,8
Różnica w stos. do poprz. roku	%	—	— 13,5	— 12,9	— 13,9	— 0,8	+ 4,2	+ 14,5
9. Ogólna wytwórczość	w tonach	595.026	574.466	560.716	528.488	499.709	506.673	511.722
W stosunku do r. 1931	%	100	96,5	94,2	88,8	83,8	85,2	86
Różnica w stos. do poprz. roku	%	—	— 3,5	— 2,4	— 5,7	— 5,6	+ 1,7	+ 1
10. Ogólna wartość sprzed. prod. naft.	w tys. zł	176.346	152.301	132.900	116.043	109.002	108.988	128.164
W stosunku do r. 1931	%	100	86,4	75,3	65,8	61,8	61,8	72,7
Różnica w stos. do poprz. roku	%	—	— 13,6	— 12,9	— 12,6	— 5,9	—	+ 17,6
11. Płace urzęd. w stos. do r. 1931	%	100	88,6	77,6	77,2	77,2	60,2	60,2
Różnica w stos. do poprz. roku	%	—	— 11,4	— 12,3	— 5,2	—	— 22	—
12. Płace robot. w stos. do r. 1931	%	100	91,2	82,1	82,1	81,3	81.3	87
Różnica w stos. do poprz. roku	%	—	— 8,8	— 10	—	— 1	—	+ 7
13. Koszty utrzymania w stos. do r. 1931	%	100	90,4	80,7	75,9	72,3	69,9	74,7
Różnica w stos. do poprz. roku	%	—	— 9,6	— 10,7	— 6	— 4,7	— 3,3	+ 6,9

Umowa zbiorowa zabezpiecza przyszłość pracownika!

gdyż w okresie kryzysu redukowały one z dnia na dzień płace pracowników, a dziś — w okresie koniunktury — wzbraniają się przystąpić do rozmów z Związkami Zawodowymi, które domagają się przecież jedynie prawa korzystania z dobrodziejstwa ustawy i częściowego wyrównania strat.

Gdy — mimo upływu 2 tygodni — nie nadeszła żadna odpowiedź, postanowiła Międzyzwiązkowa Komisja wysłać do Lwowa delegację, która osobiście wpłynęłaby na wydanie decyzji. Dnia 6. sierpnia delegacja ta, w składzie kol. kol. Bauera, inż. Freunda i Schillera oraz kol. Dra Ochockiego ze Lwowa, została przyjęta przez inż. Pławskiego, Obwodowego Inspektora Pracy we Lwowie, który zastępuje bawiącego na urlopie inż. Zwolińskiego. Na konferencji tej przedłożono p. Inspektorowi dezyderaty Związków, poczem po wyjaśnieniu szeregu kwestyj p. inż. Pławski na miejscu zadecydował zwołanie dwustronnej konferencji na dzień 16. sierpnia br.

Spodziewamy się, że konferencja ta stanie się punktem zwrotnym w przebiegu akcji, która ostatecznie zakończyć się musi zawarciem układu zbiorowego. Powtarzaliśmy niejednokrotnie, że ożywieni jesteśmy najlepszą wolą i mamy pełne zrozumienie dla potrzeb przemysłu naftowego. Jesteśmy jednak świadomi naszych interesów zawodowych i musimy domagać się zrozumienia dla nich ze strony pracodawców.

Tylko układ zbiorowy zapewni spokój i harmonię między pracodawcami a pracownikami, oraz ułatwi wykonanie zadań, jakie stoją dziś przed przemysłem naftowym.

Koledy! — najbliższe dnie mogą nas postawić przed ważkimi decyzjami, bądźcie gotowi — liczymy na Waszą pełną solidarność!

Inż. M. L. Freund
Borysław.

Taran Wolskiego i jego zastosowanie do głębokich wierceń.

I

Nowe większe złoża ropy możemy odkryć jedynie przez odwiercenie większej ilości głębokich otworów poszukiwawczych. Przykład Ameryki, gdzie eksploatuje się ostatnio ropę z głębokości 4350 m, a osiągnięto już nawet głębokość 4919 m, musi pobudzić i nasz przemysł naftowy do głębokich wierceń poszukiwawczych.

Jedyną metodą, która pozwala dziś na osiągnięcie tych olbrzymich głębokości, to Rotary. Niemniej jednak, wiercenie w twardych skałach stanowi słabą stronę tego systemu, dającą się przezwyciężyć jedynie przy wielkim nakładzie pracy i kosztów, a niewspółmiernie wielkiej stracie czasu. Nasuwa się więc pytanie, czy nie dałoby się usunąć tych trudności przez połączenie systemu Rotary z systemem udarowym (dla przewiercenia twardych pokładów) i to takim wierceniem udarowym, które mogłoby sprawnie pracować niezależnie od głębokości.

Na ciekawą możliwość rozwiązania tego problemu wskazał inż. Paul Stein w referacie, wygłoszonym we Wiedniu dnia 28. I. 1937 r. w gronie austriackich techników wiertniczych. Rozwiązanie dla nas tym ciekawsze, że ma nim być taran Wolskiego.

Oto co powiada ten stary, doświadczony, austriacki inżynier-wiertnik do swych młodszych kolegów.

„Przechodzę do omówienia nierozwiązanego dotychczas problemu bezpośredniego, motorycznego napędu świdra na spodzie otworu, przy spokojnie zawieszonym przewodzie, — problemu ściśle związanego z zagadnieniem głębokich wierceń.

Świder wirowy (Turbinenbohrer) Kapeliusznikowa stanowi próbę rozwiązania tego problemu przy wierceniu obrotowym. Zdaje się, że ostatnio zupełnie zaniechano eksperymentów, przeprowadzanych od lat tym urządzeniem.

Dla wiercenia udarowego znalazł problem ten pełne rozwiązanie jeszcze przed 30 laty w taranie Wolskiego. Nie utrzymał się on jednak z powodu trudności w trwałym uszczelnieniu części ruchomych, poruszających się w zanieczyszczonej płuczce, przy wielkim ciśnieniu, wywołanym udarami wodnymi. Lecz to, co wtedy wydawało się niemożliwem, może się dziś udać, przy olbrzymim postępie techniki wytwórczej i nowoczesnych sposobach oczyszczania płuczki.

W taranie następują uderzenia świdra na spód odwiartu zupełnie niezależnie od głębokości, podobnie jak w wiertarkach skalnych. Nie może on wprawdzie znaleźć ogólnego zastosowania przy wierceniach za ropą, już choćby ze względu na niedostateczne dostarczanie próbek przewierconych pokładów, pozwoli jednak na przezwyciężenie największej przeszkody dla Rotary — na przewiercenie twardych pokładów. Nie wymaga on żadnego specjalnego urządzenia naziemnego i może być dostosowany do każdego przewodu rurowego.

Zwracam się przeto przede wszystkim do mych młodszych kolegów po fachu z zachętą do podjęcia na nowo inicjatywy Wolskiego”.

Powyższe cytuję w przekonaniu, że problem ten powinien nie mniej zainteresować polskich wiertników i konstruktorów. Celem zaznajomienia ogółu kolegów ze szczegółami genialnej konstrukcji Wolskiego, podaję je poniżej na podstawie Tecklenburga[1]), Kondratowicza[2]) i Podręcznika Naftowego[3]).

II.

Wiercenie taranem Wolskiego, zbliżone do udarowego wiercenia płuczkowego, różni się od niego zasadniczo tym, że żerdzie płuczkowe, zawieszone swobodnie w otworze, nie biorą udziału w ruchu świdra, a służą jedynie jako przewód, doprowadzający wodę. Nie mamy więc tu do czynienia z naziemnym napędem świdra przy pomocy sztywnego przewodu, lecz z napędem na miejscu wiercenia. Siła motoryczna działa bowiem bezpośrednio na warsztat wiertniczy, znajdujący się na dnie otworu. Tę siłę motoryczną stanowią udary wodne, wywołane gwałtownym wzrostem ciśnienia z powodu nagłego zamknięcia zawora, wstrzymującego ruch kolumny wody, płynącej w przewodzie.

Korzyści, jakie może dać takie urządzenie, są w stosunku do innych systemów udarowych doniosłe. W szczególności należy podkreślić, iż mechaniczne warunki pracy świdra są niezależne od głębokości, a wobec małych poruszanych mas i spokojnie wiszącego przewodu — bezpieczeństwo ruchu jest znacznie większe.

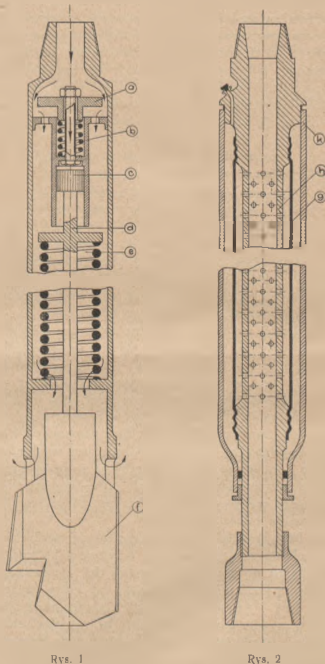
Taran Wolskiego składa się z
- właściwego przyrządu,
- rury udarowej
- i regulatora.

Jest on zawieszony. na przewodzie rurowym. do którego pompa wtłacza wodę za pośrednictwem grubościennego węża gumowego i głowicy płuczkowej. Całość wisi na wielokrążku [4]).

Woda, wypływająca z przyrządu, po opłukaniu dna otworu wraca na wierzch poza przewodem, jak przy każdej płuczce normalnej.

Rysunek 1. przedstawia szemat właściwego przyrządu. Najważniejszą jego częścią jest zawor **a.** Sprężyna **b** podnosi go stale z jego gniazda, umożliwiając tym samym przepływ wody do otworu. Pod wpływem ciśnienia pompy, wtłaczającej bez przerwy wodę do przewodu, wzrasta chyżość przepływu słupa wody, znajdującej się w rurze udarowej. Woda, przeciskając się przez otwarte kanały zawora ku spodowi otworu, osiąga wreszcie taką prędkość, która pozwala masie wody na przezwyciężenie siły sprężyny **b** i powoduje nagłe zamknięcie zawora.

W tym momencie następuje udar wodny. Słup wody, płynący w przewodzie, zatrzymany nagle przez zamknięcie zawora, uderza na tłok **c,** umieszczony w stalowym cylindrze. Tłok jest połączony



Rys. 1 Rys. 2

z obciążnikiem i świdrem **f** przy pomocy trzona **d.** Siła udaru jest tak wielka, że świder zostaje rzucony ku spodowi otworu, przy równoczesnym ściśnięciu sprężyny **e,** na której wisi wraz z trzonem i tłokiem.

[1]) Tecklenburg, Tiefbohrtechnik, tom 2.
[2]) H. Kondratowicz, Górnictwo, tom 1.
[3]) Podręcznik Naftowy, tom II, Kopalnictwo, cz. I., Urządzenia i narzędzia do wierceń udarowych.
[4]) Zawarte w Podręczniku Naftowym określenie: „Aparat wisi na linie" jest niefortunne. Pod „aparat" wiertniczy należałoby rozumieć właściwy taran, który wisi na przewodzie rurowym, a ten dopiero zawieszony jest „na linie" wielokrążkowej.

Ciśnienie, wywołane udarem wody, trwa jednak tylko chwilę. Słup wody zostaje po wykonaniu uderzenia, dzięki swej sprężystości, odrzucony ku górze, a tym samym nadciśnienie, istniejące ponad tłokiem i wentylem, zostaje nagle usunięte. Tę chwilę wykorzystują obie sprężyny do ponownego rozprężenia się, przy czym jedna otwiera zawór, a druga podnosi świder ku górze[1]). Słup wody, znajdujący się w rurze udarowej, może znowu spływać ku spodowi otworu, by po osiągnięciu odpowiedniej prędkości, zamknąć powtórnie zawór, a więc spowodować ponowne uderzenie wodne na tłok, a co za tym idzie - uderzenie świdra w spód odwiartu. Uderzenia te następują bardzo szybko po sobie, taran wykonuje ich 600-1000 na minutę, należy więc tylko obracać przewód z odpowiednią prędkością, by świder uderzał równomiernie na spód otworu.

Przyrząd pracuje z największą wydajnością przy odpowiedniej odległości ostrza świdra od spodu otworu. Zużycie wody osiąga wtedy, dla danego nastawienia sprężyny zaworu, swą największą wartość, a to jest najważniejszym właśnie wskaźnikiem dla należytego popuszczania, które uskutecznia się przy pomocy odrębnego, nieskomplikowanego urządzenia.

Rurę udarową, umieszczoną bezpośrednio nad właściwym przyrządem, stanowi grubościenna rura o średnicy zewnętrznej 40 — 50 mm i długości 5 — 15 m. Jej długość, a więc wysokość słupa wody, wykonującej bezpośrednio udar, ma decydujące znaczenie dla siły udaru świdra.

Od reszty przewodu jest rura udarowa oddzielona regulatorem, którego zadaniem jest wyeliminowanie kolumny wody, znajdującej się w przewodzie, od udziału w udarach wodnych, co — wobec wielkiej masy wody — byłoby połączone z niebezpieczeństwem dla całości przyrządu.

Najodpowiedniejszym okazało się wykonanie regulatora w postaci t.zw. wietrznika (rys. 2). Składa on się z rury sitowej (**h**), zaopatrzonej w wielką ilość małych otworów, na którą naciągnięty jest wąż gumowy (**g**). Całość umieszczona jest w stalowej pochwie (**k**), z obu stron szczelnie zamkniętej. Do przestrzeni pomiędzy pochwą a powłoką gumową napompowuje się powietrze przez odpowiedni zaworek tak, by ciśnienie jego odpowiadało mniejwięcej ciśnieniu hydrostatycznemu w głębokości, w której taran ma pracować. Wtedy cała siła wstrząsu, jakiego doznaje kolumna wody w przewodach, zostaje zrównoważona sprężystością powietrza i gumy. Poniżej regulatora słup wody w rurze udarowej, w szybko po sobie następujących fazach, spływa, uderza i odbija się. Powyżej natomiast przypływa woda równomiernie z chyżością, odpowiadającą przeciętnemu zużyciu wody przez przyrząd.

III.

Zjawisko udaru wodnego i jego prawa mechaniczne zostały przez Wolskiego odkryte i teoretycznie uzasadnione.

Wobec małej ściśliwości wody (pod ciśnieniem 1 at wynosi zmiana objętości 1 : 20000) możemy słup wody, znajdujący się w hermetycznej rurze, uważać za elastyczny pręt. Udar wodny przedstawia się jako bardzo wysokie ciśnienie, które powstaje nagle w postaci zgęszczenia przy zaporze, o którą uderza słup wody, poruszający się z prędkością **c**. Zgęszczenie to przenosi się ku górze, na dalsze części słupa wody, jako tak zw. elastyczna fala. Dotarłszy do drugiego końca kolumny wody, biorącej udział w udarze, t. j. do regulatora, ciśnienie to, odbite w przeciwnym kierunku, traci się z tą samą szybkością. Z chwilą więc, gdy ta elastyczna fala przebiegła słup wody tam i z powrotem, udar wodny jest skończony. Słup wody odbija się — jak elastyczny pręt — od zapory, o którą uderzył.

Wysokość ciśnienia, wywołanego udarem wodnym, zależna jest wyłącznie od szybkości, przy której następuje dane uderzenie, jest natomiast zupełnie niezależna od przekroju i długości rury udarowej. Ciśnienie to **A** w at = **14,4 . c**, czyli wynosi 14,4 at na metr szybkości uderzenia.

Prędkość, z jaką wspomniana wyżej elastyczna fala rozprzestrzenia się w kolumnie wody, wynosi 1443 m na sek, odpowiada więc szybkości rozchodzenia się głosu we wodzie. Właśnie dzięki tej wysokiej prędkości uderzenie wodne trwa tylko krótką chwilę. Im wyższy jest więc słup wody, czyli dłuższa rura udarowa, tym dłużej trwa uderzenie wodne, a tym samym nacisk na świder.

W taranie mamy do czynienia z zaporą ruchomą, gdyż tłok pod wpływem udaru wodnego porusza się wraz z świdrem w dół. Wobec tego ciśnienie, wywołane udarem, będzie tym mniejsze, im bardziej szybkość poruszającego się tłoka zbliżona jest do szybkości uderzenia wody. Wykorzystanie energii jest największe, gdy ciężar wody w rurze udarowej równy jest ciężarowi świdra.

Postęp wiercenia zależny jest od ilości uderzeń na sekundę i siły każdego pojedynczego uderzenia.

Iloczyn z ciśnienia i przeciętnej ilości wody, jaką przyrząd zużywa, stanowi o pracy mechanicznej

[1]) Nieściśle (ale i zbyteczne) jest zdanie w podanym wyżej tomie Podręcznika Naftowego str. 57, w. 9 od spodu: „Pod wpływem rozrzedzenia otwiera się zawór, umożliwiając odbitemu słupowi wody ruch w górę". W rzeczywistości sprawa ma się wręcz przeciwnie: Przez odbicie się słupa wody — umożliwione jest otwarcie zaworu. Jest to też zresztą w tymże podręczniku na str. 56, wiersz 12 od dołu wyraźnie powiedziane: „słup wody dozna na chwilę ruchu wstecz, zawór dozna na chwilę odładowania i otworzy się".

wykonanej przez pompę, a zużytkowanej przez przyrząd wiertniczy.

Tempo uderzeń jest tym szybsze im większe jest ciśnienie pompy, gdyż woda przy wysokim ciśnieniu potrzebuje mniej czasu na osiągnięcie prędkości koniecznej do udaru. Przeciętne ciśnienie pompy wynosi 15 — 25 atm. Siła pojedynczego uderzenia będzie tym większa, im większa jest masa uderzającej wody i im większą jest jej chyżość. Tę ostatnią możemy dowolnie regulować przez odpowiednie nastawienie (sprężyny) zawora. Przy słabym nastawieniu będą udary szybkie, ale słabe; przy silnym nastawieniu — przyrząd będzie uderzał wolniej, ale silniej. Masę wody reguluje się przez odpowiednie dobranie rury udarowej.

Siła udaru stoi więc w prostym stosunku do siły sprężyny. Natomiast, przy danej sile sprężyny, odległość początkowa płytki zawora od gniazda stanowi w stosunku trzeciej potęgi o sile udaru.

Przy innych systemach udarowych pracę kruszenia pokładu wykonują wielkie masy (500 — 3000 kg) przy małej prędkości końcowej. W taranie mała masa świdra (30 — 70 kg) pracuje z wielką prędkością końcową (ponad 4 m/sek.) przy 8 — 16 uderzeniach na sekundę.

Nacisk na świder — wobec wielkich ciśnień udarów wodnych (przy ciśnieniu pompy 15 — 25 at wynosi około 75 — 250 at) osiąga wysoką wartość nawet przy małej powierzchni tłoka. N. p. przy tłoku o powierzchni 20 cm² i ciśnieniu pompy 20 at wyniesie nacisk 2000 — 4000 kg.

Ilość wtłaczanej wody, jaką przyrząd zużywa, zależy w pierwszym rzędzie od nastawienia zawora. Im silniej jest sprężyna nastawiona, tym więcej wody będzie przepływało, a tymsamym szybszy będzie bieg pompy. Przy danym nastawieniu zawora ilość zużytej wody jest — jak już wyżej wspomniano — zależną od odległości ostrza świdra od spodu otworu. Jest ona natomiast niezależna od ilości udarów na min.

Taran, wykonywany swego czasu, miał średnicę 120 — 150 mm. Waga przyrządu wynosiła około 250 kg, świdra 30-70 kg. Tłok wykonywany był ze stopu delta, inne części ze stali.

Obsługę stanowił 1 wiertacz i 3 - 4 pomocników. Jako przeciętną sprawność taranu podawano ponad 6 m na godz. w średnio twardych marglach oraz 0,6 m na godz. w granicie. Urwania przewodu nie zanotowano ani razu.

Ciekawą próbę przeprowadzono w r. 1903 w Beckum (Westfalia), celem porównania sprawności taranu Wolskiego i wiercenia szybko - udarowego Niemieckiego Tow. Akc. Nordhausen. Otwór wiercony taranem osiągnął głębokość 825 m, przy średnicy początkowej 145 mm. Dla osiągnięcia tej głębokości potrzebował taran — 608, zaś system szybkoudarowy — 921 godzin pracy; przy taranie zużyto — 106, przy systemie Nordhausen — 140 zmian pracy. Przy taranie nie było ani jednej, przy systemie szybkoudarowym — 36 instrumentacyj.

Do pomyślnych należą również wyniki wierceń w Pogwizdowie ob. Cieszyna, gdzie przewiercono — częściowo w twardych piaskowcach — 128 m w 1 tygodniu. Ławicę piaskowca o grubości 16 m przewiercono w 4 godzinach. Postępy wiercenia były tam tak wielkie, że przewiercane pokłady iłów plastycznych, które zazwyczaj chwytały rury, nie zdołały nawet rozmoknąć, mimo iż wiercono przecież przy użyciu wody.

W Borysławiu uwiercono na terenie ks. Lubomirskiej 500 m w 2 miesiącach. — Największą głębokość osiągnięto w Tustanowicach, a mianowicie 880 m, przy średnicy początkowej 175 mm.

Przy tych na ówczesne czasy niewątpliwych sukcesach, narzuca się pytanie, dlaczego taran Wolskiego został zaniechany? Cytowałem już na wstępie twierdzenie, że powodem tego były trudności konstrukcyjne; w jednym z roczników „Ropy" natknąłem się na twierdzenie, że taran Wolskiego nie przyjął się wobec obawy zawodnienia. Słyszałem też zdanie, że Niemcy zakupili patent Wolskiego i wycofali go z praktycznego użytku ze względów konkurencyjnych. W rzeczywistości zakupiony został patent Wolskiego, po udanej próbie w Westfalii, przez Deutsche Tiefbohrges.

Byłoby pożądanem, by ci wszyscy, którzy zetknęli się w swej praktyce z taranem Wolskiego, chcieli wypowiedzieć się na łamach Biuletynu. Może to przyczynić się do należytego wyświetlenia roli, jaką taran Wolskiego odegrał w przemyśle naftowym.

Jakkolwiek sprawa się miała, nie powinien genialny wynalazek Wolskiego pójść w zapomnienie. A może współpraca naszych konstruktorów i wiertników urzeczywistni śmiałą ideę pioniera polskiego przemysłu naftowego?!

Uważam, że byłoby to też wdzięcznym polem pracy dla Mechanicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej, która ostatnio okazuje tak wiele inicjatywy i zainteresowania problemami wiertniczymi.

Z OSTATNIEJ CHWILI.

Telefonem od naszych delegatów ze Lwowa.

Konferencja zwołana przez Okręgowy Inspektorat Pracy do Lwowa na 16. sierpnia b. r. nie doszła do skutku z powodu nieustępliwego stanowiska pracodawców.

Obie strony złożyły do protokołu odpowiednie oświadczenia.

O szczegółach poinformujemy Kolegów na Zebraniu Informacyjnym, które odbędzie się w dniach najbliższych.

Stanisław Łotocki
kier. kop. naft.
Borysław.

O benzynie syntetycznej.

W Biuletynie Nr. 7. z dnia 1 lipca b. r., w artykule z X. Zjazdu Naftowego, znajduje się między innymi wzmianka o benzynie syntetycznej, jako zastępczym środku napędowym.

Anton Zischka w książce „Wissenschaft bricht Monopole“ — („Nauka łamie monopole“) — podaje najważniejsze zdobycze chemii, osiągnięte drogą syntetyczną, wymieniając między innymi i benzynę syntetyczną.

W niżej podanych datach, odnośnie fabrykacji benzyny syntetycznej, oparłem się na tej książce.

Tuż przed wojną, w r. 1914. chemik niemiecki Dr Fryderyk Bergius otrzymał patent na metodę upłynniania węgla. Był to pomysł raczej laboratoryjny, który nie posiadał jeszcze technicznego zastosowania. Udało mu się bowiem wówczas „uwodornić“ węgiel pod ciśnieniem i wytworzyć drobinę, podobną do drobiny benzyny. W czasie wojny światowej metoda Dra Bergiusa była jeszcze technicznie bezwartościową.

Gdy Niemcy utraciły, przez postanowienia traktatu wersalskiego, swoje pola naftowe w okolicy Pechelbronn oraz wszystkie swoje udziały naftowe w Rumunii, Mezopotamii, w towarzystwach amerykańskich i angielskich, zaczęto się zastanawiać, czy pomysł Dra Bergiusa nie dałby się wykorzystać praktycznie.

W roku 1926, po dwunastu latach uciążliwej pracy badawczej i ukończonych doświadczeniach nad uwodornieniem węgla — wykonanych przez I. G. Farben w Ludwigshafen - Oppau - założono olbrzymie zakłady dla upłynniania węgla w Leunawerk koło Merseburga, w centrum niemieckiego zagłębia węgla brunatnego.

Powoli wzrastała produkcja benzyny syntetycznej, a pod koniec 1935 r. zakłady te dostarczały już dziennie 1,000 t tego produktu. Z opalanych elektrycznie pieców doświadczalnych, początkowo wysokich na 60 cm, wyrosły piece o wys. 18 m. Zakłady „Leunawerke“ zajmują obecnie obszar 8 km^2, a załoga robotnicza składa się z 11.000 ludzi.

Z ładowni dostaje się węgiel brunatny do łamaczy, które mielą go na pył, a podczas gdy ślimacznice pył ten dalej transportują, natryskuje się węgiel olejem i katalizatorem, zarabiając go w rodzaj pasty. Pastę tę ogrzewa się w olbrzymich mieszarkach, które przerabiają na godzinę 15 t węgla.

Z kolei kompresory zagęszczają tę pastę pod ciśnieniem 200 atm. i wtłaczają tę mieszaninę węgla, oleju mineralnego i katalizatora do pieców wysokiego ciśnienia o ścianach stalowych grubości 140 mm. Piece te służą do związania pasty węglowej z wodorem. Celem ochrony przed skutkami ewentualnej eksplozji, obwiedzione są każde 4 piece ścianą betonową otwartą u góry.

W poszczególnych piecach wbudowane są instrumenty pomiarowe, rejestrujące przebieg całego procesu chemicznego.

Kiedy ciasto węglowe zostało wtłoczone do pieców, wprowadza się tam wodór, uzyskiwany przez działanie pary wodnej na koks w generatorach Winklera. Pod wpływem katalizatora dokonywa się teraz przemiana budowy drobinowej.

Pod ciśnieniem 200 at i przy temperaturze około 500^{0}C, zamienia się węgiel na produkt pośredni, t. zw. „olej średni“, który z kolei w innych piecach, pod działaniem innych katalizatorów, przechodzi w benzynę surową. — Benzyna ta dostaje się teraz do wielopiętrowej budowli, plątaniny zmyślnie połączonych rurociągów i kolumn destylacyjnych. Benzyna niesiona parą wodną wędruje w górę w słupach destylacyjnych, ciężkie składniki odprowadza się z dolnych części słupów, a lekkie zagęszcza w olbrzymich chłodnicach. Całą tę długą drogę surowca ogląda się przez wzierniki i bada przy pomocy tuzinów instrumentów. Za szklaną ścianą widzi się grube jak ramię, bijące stale dzień i noc, zdaje się niewyczerpane źródło benzyny.

Nietylko w zakładach Leunawerke, ale także od roku 1936 w Gelsenkirchen i olbrzymiej fabryce w Böhlen koło Lipska wytwarza się syntetycznie lekkie środki napędowe, w/g metody Bergiusa i Fischer-Tropscha. Prócz tego udzielono 700 nowych patentów na fabrykację benzyny syntetycznej. Niezależnie od tego znajdują się w budowie zakłady, mogące przerobić 625000 t węgla rocznie, które dadzą 300.000 t benzyny syntetycznej.

Podczas gdy I. G. Farben pracowała metodą Bergiusa, naczelni chemicy firmy Stinneszechen, Dr Pott i Dr Broche, opracowali metodę upłynniania węgla nazwaną „ekstrakcją pod ciśnieniem“. Przy tej metodzie surowcem jest węgiel kamienny. 80 do 85% rozdrobnionego ziarnisto węgla, rozpuszczonego w fenolach smoły pierwotnej i tetralinie, zamienia się przez stopniowe podgrzewanie (do temperatury 400^0) pod ciśnieniem w oleje ciężkie. W ten sposób otrzymuje się około 80% ekstraktu, zupełnie pozbawionego popiołu. Jestto jak gdyby smoła, która podobno może być użyta jako paliwo w silnikach Diesla, będąc jednak poza tym znakomitym

surowcem do dalszej przeróbki przez uwodornienie.

Pracownicy Stinnesa skorzystali z doświadczeń fabrykacyjnych I. G. Farben, a na odwrót chemicy Leunawerke znaleźli nową podnietę w pracach swych towarzyszy zajętych u Stinnesa. Wreszcie w marcu 1936 roku wymieniono nawzajem patenty i wspólnie wybudowano nowe zakłady uwodorniania.

Refleksje.

Jak widzimy Niemcy pogłębiają i rozszerzają swoje fabryki upłynniania węgla i stale dążą do dalszego rozwoju tego przemysłu. Państwo nakłada na firmy prywatne obowiązek tworzenia spółek, jeżeli tego nie czynią samorzutnie. I tak pod koniec 1934 r. nałożono na wszystkie wielkie kopalnie węgla brunatnego w Niemczech obowiązek założenia, wspólnie z głównymi spożywcami, towarzystwa „Braunkohlenbenzin A. G.", z kapitałem 250 milionów marek. Celem tego towarzystwa jest uszlachetnianie węgla.

Światowe znaczenie uwodorniania węgla staje się jasnym. Toteż na wiadomość o urzeczywistnieniu planów Bergiusa, nie tylko Japonia wyraziła swą radość, lecz także wszystkie inne kraje ubogie w naftę przyjęły tę wieść z entuzjazmem. Francja założyła fabryki uwodorniania, w Anglii od początku 1935 r. „Imperial Chemical" utrzymuje w Bilingham fabrykę, wytwarzającą rocznie 150.000 t benzyny syntetycznej.

Także Włochy budują w Toskanie wielki zakład przemysłowy według metody Bergiusa i założyły w tym celu „Azienda Nazionale Idrogenazione Combustibile" z kapitałem 400 milionów lirów. Belgijska fundacja narodowa dla badań naukowych zbadała opłacalność zakładów upłynniania węgla w obszarze limburskim.

Polska okazała również swoje zainteresowanie i niemal równocześnie ukazało się wiele prac na temat wytwarzania drogą syntetyczną benzyny i paliw płynnych. Z prac tych wymienić należy, „Paliwa syntetyczne w Polsce" prof. Dra Pilata oraz, „Zagadnienie syntezy materiałów pędnych w świetle rozwoju komunikacji motorowej" inż. Eug. Ramotowskiego.

Według prof. Pilata, Polska może powiększyć produkcję materiałów pędnych w trojaki sposób, a mianowicie:

1) przez rozkład ciężkich frakcji ropy naftowej, a więc olejów na benzynę zapomocą t. zw. krakingu,

2) przez zamianę węgla brunatnego lub kamiennego na płynne paliwo zapomocą ekstrakcji lub połączenia z wodorem czyli uwodorniania,

3) przez rzeczywistą syntezę benzyny z tak zwanego gazu wodnego i wody przy użyciu węgla lub gazów ziemnych jako surowców.

Z tych trzech sposobów zwiększenia produkcji benzyny, stosowany jest dotychczas w Polsce sposób pierwszy t. j. przeróbka lekkich olejów i smarów w rafineriach zapomocą „krakingu". Nafty nie przerabia się ze względu na silną jeszcze konsumcję, zaś parafiny ze względu na cenę wyższą od ceny benzyny. Około 65.000 t olejów i smarów, które wchodzą w rachubę w Polsce, można tą drogą przerobić i uzyskać około 30.000 t benzyny. Istniejące w Polsce urządzenia krakingowe mogą dać około 150 - 200 t benzyny dziennie.

Ameryka stosując metodę krakingową, zwiększyła swoją produkcję benzyny z 16,9% na 44%. Bez „krakingu" musiałaby Ameryka od dawna unieruchomić połowę swych motorów, w Polsce natomiast, z powodu małego zapotrzebowania benzyny, urządzenia te są prawie nieczynne.

Jak wiadomo „kraking" polega na ogrzewaniu olejów do temperatury około 450° C, przyczem cięższe drobiny węglowodorów naftowych rozpadają się na lżejsze. Rozróżnia się „kraking" w fazie płynnej lub parowej, zależnie od tego, czy się oleje najpierw ogrzewa pod ciśnieniem jako płyny, czy też przeprowadza się je najpierw w pary, które się następnie podgrzewa.

Historia powstania „krakingu" datuje się od bardzo dawnych lat. Powstał on dzięki niedbalstwu pewnego robotnika, jeszcze w roku 1861, w tym czasie, kiedy powstawały dopiero pierwsze rafinerie dla przeróbki oleju skalnego na naftę, oleje i parafinę. Robotnik ów, obsługujący jeden z kotłów, zamiast pilnować ognia, napalił dobrze i oddalił się. Przypadek zrządził, że w międzyczasie zatkała się rura odpływowa i gdy robotnik powrócił po dłuższej nieobecności, powstało już w kotle wysokie ciśnienie. Pod wpływem gorąca i wysokiego ciśnienia destylacja przybrała całkiem inny przebieg. Zamiast wielkiej ilości nafty, a małej ilości benzyny, wytworzyło się bardzo wiele benzyny, a mało nafty. Niedbały robotnik stracił pracę, bo wówczas benzyna była jeszcze bezwartościowym produktem i nie wiedziano, co począć z tym łatwo wybuchającym materiałem. Dopiero w roku 1910, gdy motor spalinowy zaczął zdobywać rynek, a źródła ropy powoli ubożały, przypomniano sobie o tym zdarzeniu z roku 1861 i wyzyskano ten przypadek opatentowując go jako metodę, do zwiększenia przeróbki benzyny drogą podgrzewania do temperatury 450° C, pod ciśnieniem około 150 at.

Jak widzimy, badania naukowe i technika prowadzą nie tylko do materialnego postępu, lecz także do zaspokojenia wszelkich braków i potrzeb ludzkości. Każdy postęp ma swoje strony dodatnie i ujemne. Ujemne musi nauka zwalczać, dodatnie rozbudowywać.

Zbliżamy się w Polsce do chwili, w której zab-

raknie nam paliwa płynnego, zabraknie pokarmu dla motorów spalinowych.

Żywot naszych złoży ropnych obliczony jest na kilkanaście, a może na kilkadziesiąt lat — kto wie jednak, czy już za kilka lat nie staniemy przed brakiem surowca tak koniecznego dla gospodarki narodowej.

Jak z powyższych opisów widzimy, inne kraje, którym przyroda poskąpiła tego surowca naturalnego, jakim jest ropa naftowa, oglądają się za surowcem syntetycznym i poniekąd już go zdobyły. Jakim kosztem — niewiadomo. Ale ze wzmianek o olbrzymich urządzeniach i milionowych sumach widzimy, że koszty są wielkie. Opanowano jednak w tych krajach zagadnienie finansowe, może nawet z uszczerbkiem dla innych gałęzi przemysłu, byle tylko utrzymać motoryzację na poziomie koniecznym dla celów społecznych, gospodarczych i politycznych.

W Polsce mamy dosyć benzyny, a nawet dane statystyczne wspominają o jej nadmiarze. Podczas gdy inne kraje jak np. Ameryka, drogą krakingową wydostają całą zawartość benzyny z ropy — u nas jak widzimy, urządzenia te są prawie nieczynne. Czekają w pogotowiu, może na gorsze czasy, a może z myślą o możliwości przeróbki nafty, gdy na to pozwoli elektryfikacja kraju.

Z niektórych referatów X. Zjazdu Naftowego i artykułów pisanych w Biuletynie Nr. 7., widzimy gorączkowe zainteresowanie się tą sprawą. Najbardziej pocieszającym dla nas objawem jest zapewnienie Dra Tołwińskiego, że nasze tereny naftowe, kryją wielkie możliwości.

Prace prof. Pilata i inż. Ramotowskiego idą w kierunku zbadania naszych możliwości fabrykacji benzyny drogą syntetyczną. Według prof. Pilata nadawałaby się dla Polski metoda prof. Fischera, t. j. kompletna synteza.

Metoda ta polega na działaniu pary wodnej na rozpalony koks węglowy. Podczas tego procesu woda się rozkłada na tlen i wodór. Tlen łączy się z węglem na tlenek węgla, a pozostaje wolny wodór. Mieszanina tlenku węgla i wodoru, daje właśnie ów t. zw. gaz wodny. Jeśli na gaz wodny działać się będzie wodorem przy użyciu katalizatorów z kobaltu i toru, osadzonych na ziemi okrzemkowej, to przy normalnym ciśnieniu w temperaturze około 180-250° C otrzymuje się płynne paliwo, benzynę.

Zamiast koksu można użyć gazu ziemnego który w wysokiej temperaturze daje z parą wodną również gaz wodny. Zastosować można również węgiel brunatny, torf, drzewo, a nawet gazy z gazowni i koksowni.

W rezultacie otrzymuje się z 1 m^3 gazu, zawierającego około 29% tlenku węgla i 58% wodoru, jako rezultat 100-120 g płynnych produktów. Produkty te zawierają 62% benzyny, 23% oleju, ponadto parafinę, nisko i wysoko topliwą. Oleje te z łatwością dają się zamienić na oleje smarowe.

Według prof. Pilata dla tej metody idealnie nadawałby się gaz ziemny, który jest wolny od siarki.

Z powyższego widzimy, że fabrykacja benzyny syntetycznej w Polsce jest możliwą. Według przewidywań liczba samochodów w Polsce wzrośnie w najbliższych latach bardzo silnie, a wtedy zabraknie już benzyny krajowej. Przy fabrykacji według metody Fischera, koszt budowy fabryki o wytwórczości 30.000 t rocznie, wyniósłby około 17 milionów złotych. Benzyna kalkulowałaby się łącznie z amortyzacją i oprocentowaniem na 32 gr za litr. Opłaty licencyjne przy produkcji metodą Fischera wyniosłyby około 600.000 zł rocznie. Uważam, że należy opracować własną, a tym samym tańszą metodę syntezy benzyny. Zagadnienie fabrykacji benzyny syntetycznej stwarza wdzięczne pole do popisu dla chemików. Zagadnienie produkcji benzyny syntetycznej jest bowiem jednym z najaktualniejszych zadań technologii chemicznej w Polsce.—

Radłowski Adam
Kier. kop.
Borysław.

Rozbijanie rur.

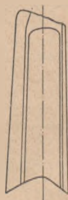
C. d.

Rozpruwacz pracując jednostronnie wypracowuje sobie równię pochyłą i zwiększa coraz bardziej napór na ściany rur w miarę pogłębiania.

Stwierdziłem raz, iż rozpruwacz po przebiciu ściany rur posunął się tak daleko, jak mu na to pozwolił obciążnik. Rozpruwaczem pracuje się tak długo dopóki nie zaczyna się wcinać. Rozpruwaczem można przepruć rurę na długości 2-3 m. Przestrzeń przerobioną przez rozpruwacz należy zapatronować z powrotem klocami i pracować skosiakami-rozbijaczami, aż do natknięcia się na następne skręcenie. Zdarza się czasem, iż podczas tej pracy powstają szkarwęgi. Usuwa się je zapomocą świdra (rusunek 5) po uprzednim zapatronowaniu kamieniami uszkodzonego miejsca. Świder zajmuje szkarwęgę, zawija ją pod siebie, a wkońcu ułamuje. Części rury pozo-

stałe z tej roboty na spodzie otworu usuwa się skutecznie przez rozkruszenie ich świdrem (rysunek 6) i wyłyżkowanie.

W otworach suchych jest wskazanem utrzymywać poziom wody nieco ponad wierzchem odbijanych rur. W tym wypadku należy, ze względu na opory hydrauliczne, używać świdrów o 40% powierzchni w stosunku do otworu.


Rys. 5


Rys. 6

Dla lepszego zobrazowania metody rozbijania rur w terenie opiszę przebieg prac przeprowadzonych w szybach „Bogdan" i „Łukasiewicz".

W szybie „Bogdan" natrafiono w głębokości 967 m na ślady gazów i ropy, po uprzednim wodoszczelnym postawieniu rur 10" w głębokości 946 m, w warstwach inoceramowych. Charakterystycznym w tym miejscu było t. zw. pchanie iłem ze spodu, co powodowało stałe przychwytywanie rur 9", znajdujących się zaledwie 20 m w terenie. Rury te zostały w głębokości 1030.20 m tak silnie przychwycone, że o ich zruszeniu nie było mowy, przy czym równocześnie stwierdzono zgniecenie rur w głębokości 977.30 m (szablon o średnicy 190 mm przechodził tylko pod uderzeniem). Po wypukaniu rur stwierdzono, iż są one przychwycone w głębokości około 958 m. Wobec takiego stanu rzeczy przystąpiłem do rozbicia rur. Część ich nad zgnieceniem nadprułem nożem między skręceniami, robiąc cięcia jedno-metrowe tuż pod skręceniem. Po zapatronowaniu tej partii rur klocami i patronami przeciąłem rury 9" w głębokości 951 m, t. j. 5 m pod butem rur 10" i uzupełniłem patronowanie tak, że złożenie klinowe ostatniego kloca wypadło równo z wierzchem rur. Wyciągnięto następnie rury 9" od cięcia wzwyż (951 m) i zapuszczono je ponownie po zaopatrzeniu ich w nowy but, poczem rozbiłem rury według wyżej podanego spisu. W ciągu 23 dni i 16 godzin pracy osiągnięto głębokość 1042.50 m, przy czym zarurowano otwór rurami 9" do głębokości 1035 m, czyli 4.80 m poniżej spodu rur rozbijanych. Największy postęp na dobę wynosił 7.90 m, najmniejszy zaś 1.30 m. Pracę kontrolowano przez badanie stopnia obtarcia świdrów, które to obtarcie jest u rozpruwacza bardzo charakterystyczne. Urobek wydobywany łyżką był mieszaniną miazgi drzewnej, urobku z patronów i zasypu, który z poza rur przedostawał się przez cięcia do ich wnętrza.

Drugą pracę podobną przeprowadziłem w szybie „Łukasiewicz". Po przebiciu nasunięcia w głębokości 1370 m i wejściu kolumną rur 7" w warstwy dobrotowskie zaczęły one coraz ciężej chodzić w miarę pogłębiania otworu. W głębokości 1400 m natrafiono na ślady ropy i gazów przy równoczesnym przychwyceniu rur na przestrzeni 36 m od spodu buta. Próby uruchomienia rur przez przecięcie buta spełzły na niczem, gdyż po przepruciu zaledwie 30 cm buta zgniótł go teren tak dalece, że ledwie zdołano w porę podciągnąć nóż do góry. W programie prac wiertniczych przewidziane było dojście do horyzontu ropnego rurami 7", które w momencie chwycenia były w terenie zaledwie 94 m, tak iż stracenie dymenzji byłoby dla szybu rzeczą bardzo niekorzystną. Po zapatronowaniu dolnej partii rur 7", wycięto je w głębokości 1364 m, przepruwając jednocześnie ostatnią rurę na przestrzeni 4 m. Po uzupełnieniu patronowania wyciągnięto rury 7" (od cięcia) zaopatrzono je w nowy but i zapuszczono ponownie do otworu. Spód rur 7" w chwili rozpoczęcia rozbijania znajdował się w głębokości 1358.80 m. Rozbijano rury w czasie od 3 - 14. IX., osiągając głębokość 1403.90 m t. zn., iż rozbito 36 m rur w przeciągu 232 godzinach. Największy osiągnięty postęp wynosił 5 m na dobę, najmniejszy zaś 2.30 m. Rury 7" przeszły bez trudu miejsce, w którym poprzednio teren je przychwytywał, gdyż chroniły je rozbite rury. Doszły one w ciągu dalszego wiercenia do głębokości 1620 m t. j. 312 m w teren i są ruchome do dnia dzisiejszego.

Inż. górn. S. Wolfsthal
Borysław.

Ilościowy pomiar gazu ziemnego.

C. d.

Manometr taki, dostosowany do celów pomiarowych, podajemy na rys. 26. (ciągomierz Krella), wraz z szematem połączenia manometru z rurką spiętrzającą, wmontowaną do gazociągu.

Manometr umieszczony jest na deszczułce dębowej **d**, odpowiednio wyciętej i zaopatrzonej w poziomnicę **p**. Manometr musi być w ten sposób przymocowany, by jego przesunięcie było niemożliwe. Jest to o tyle ważne, iż manometr cechujemy tylko dla tego położenia, w którym się znajdował podczas cechowania, a przez zmianę jego położenia w stosunku do deszczułki, a co zatem idzie również do podziałki **a**, do niej przymocowanej, traci cechowanie

Rys. 26

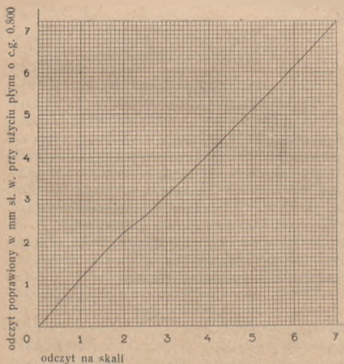
swoją ważność. W tym celu unieruchomiony zbiorniczek **z** okładając go gipsem. Zbiorniczek ten zaopatrzony jest w 2 otwory **a** i **b**. Otwór **b**, przez który dolewamy płyn, musi być przy mierzeniu ciśnienia szczelnie zamknięty. Otwór **a**, służy jako połączenie manometru z rurką spiętrzającą. Nad rurką **r** umieszczona jest podziałka **s**, oznaczona w mm słupa wody, przy założeniu, że manometr napełniamy płynem o pewnym z góry określonym ciężarze gatunkowym (przeważnie alkoholem o c. g. 0,800). Na wypadek użycia płynu o innym ciężarze gatunkowym musimy odczytane wychylenie przeliczyć. Wiemy, iż im cięższym będzie użyty płyn, tym mniejsze będzie wychylenie, a więc wychylenie jest odwrotnie proporcjonalnie do ciężaru gatunkowego płynu.

Przykład: Odczytano **h** = 2.50 mm sł. w; przepisany ciężar gatunkowy płynu 0.800; użyto płynu o ciężarze gatunkowym 0.830;

Wychylenie poprawione $h_p = 2.50 \frac{0.830}{0.800} = 2.595$.

Poziomnica **p** służy do ustalenia położenia aparatu w chwili odczytywania stanu początkowego i umożliwia kontrolę ustawienia aparatu podczas wykonywania pomiaru ciśnienia.

Niedokładność średnicy wewnętrznej oraz prostolinijności rurki **r** powoduje konieczność porównania wychyleń manometru z innym dokładniejszym przyrządem. Porównanie to nazywamy cechowaniem manometru, a wynik takiego cechowania jest ujęty we formie wykresu (rys. 27.). Krzywa cechowania podaje nam stosunek między wychyleniem odczytanem, a rzeczywistem dla każdego miejsca podziałki **s**.



Rys. 27

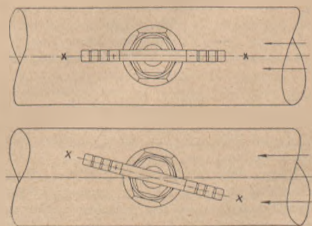
Przed przystąpieniem do mierzenia ciśnienia (po dokładnym ustawieniu aparatu przy pomocy poziomnicy), musimy ustalić punkt początkowy manometru t. zw. punkt zerowy. Punktem zerowym lub początkowym nazywamy wychylenie manometru przy działaniu tego samego ciśnienia na powierzchnię płynu w obu ramionach, a więc w zbiorniczku i w rurce. Stan ten osiągamy przez połączenie wężem gumowym obu końcówek manometru. Okazało się w praktyce niewygodnem zakładanie węży gumowych na rurkę spiętrzającą po ustaleniu punktu zerowego, gdyż trudno uniknąć przy tym zmiany położenia manometru, przyczem nie mamy możności ponownego zbadania punktu zerowego.

Niedogodność tę usuwa system przełącznikowy, podany na rys. 26. jako rozwiązanie szematyczne. Fabryki wyrabiają takie przełączniki z metalu w jednym odlewie, dostarczając go na żądanie wraz z manometrem, przyczem manometr i przełącznik przymocowane są do jednej deszczułki. Działanie wszystkich urządzeń tego rodzaju polega jednak zawsze na możliwości połączenia obu końców manometra ze sobą lub z rurką spiętrzającą bez konieczności zdejmowania z niej węży.

Na rys. 26. przedstawiliśmy przełącznik składający się z 3 kurków prostych k_1, k_2, k_3. Przez otwarcie kurka k_3, przy równoczesnym zamknięciu obu pozostałych kurków, łączymy oba końce manometru ze sobą i naodwrót, przez otwarcie kurków k_1, k_2 i zamknięcie kurka k_3 łączymy manometr z rurką spiętrzającą. Czynność tę można wykonać nie narażając się na zmianę położenia manometru i konieczność ponownego ustalenia punktu początkowego, gdyż zamknięcie lub otwarcie kurka nie wywołuje wstrząsu. Można przeto zbadać punkt początkowy nawet w przerwie między 2 odczytami wychylenia.

Nim przejdziemy do szczegółowego opisu czynności i obliczeń przy pomiarze, musimy jeszcze chwilę poświęcić problemowi ustawienia rurki spiętrzającej w stosunku do gazociągu.

Przedewszystkiem linia utworzona przez połączenie obu końców rurki spiętrzającej (x - x rys. 28)



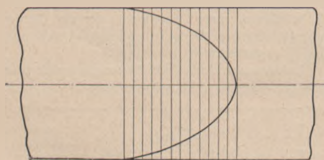
Rys. 28

musi być równoległą do osi gazociągu. Wymóg ten musi być spełniony, gdyż tylko rurka ustawiona w gazociągu dokładnie w kierunku prądu gazu daje nam pełną wielkość ciśnienia prędkości. Dlatego też przed założeniem rurki należy zbadać czy część jej wchodząca do gazociągu (rys. 26-14) i linia łącząca oba końce, są do siebie równoległe. Badając bowiem ustawienie linii łączącej oba końce przyjmujemy, iż część 14, znajdująca się we wnętrzu gazociągu, jest do niej równoległą.

Rurkę spiętrzającą łączymy z manometrem w ten sposób, aby ciśnienie większe działało na zbiorniczek, w przeciwnym bowiem razie „uciekłby" płyn z rurki do zbiorniczka. Ponieważ na stronę rurki, podającą ciśnienie całkowite ($p_c = p_d + p_{st}$) działa ciśnienie największe, przeto tę stronę łączymy ze zbiorniczkiem i oznaczamy ją znakiem +. Przeciwną stronę oznaczamy znakiem —.

Ważną jest okoliczność, w jakiej odległości od ściany gazociągu w płaszczyźnie rurki mierzymy ciśnienie prędkości (wielkość **o** rys. 26.), albowiem rurką spiętrzającą mierzymy ciśnienie prędkości tylko w jednym miejscu gazociągu, przyczym jednak tak szybkość, jak i zależne od niej ciśnienie prędkości, jest różne w różnych miejscach gazociągu. Przy ścianie gazociągu szybkość gazu v_0 = O. W miarę oddalania się od niej wzrasta szybkość gazu i o ile warunki przepływu są normalne, osiąga swoje maximum w osi gazociągu.

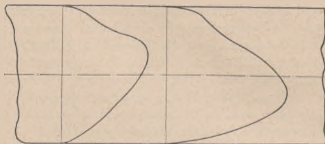
Gdyby warunki przepływu były idealne, t. zn. gdyby ściany gazociągu były idealnie gładkie, gdyby na długiej przestrzeni gazociągu nie było żadnych łuków i nierówności, wykres szybkości gazu w płaszczyźnie przechodzącej przez oś gazociągu przyjąłby formę bardzo zbliżoną do paraboli (rys. 29.).



Rys. 29

W praktyce nigdy nie napotykamy na idealne warunki, dlatego też wykres szybkości gazu będzie przedstawiał linię mniej lub więcej zbliżoną do poprzednio opisanej (rys. 30).

Chcąc dokonać dokładnie pomiaru ciśnienia prędkości, musimy wpierw, przy pomocy rurki spiętrzającej, stwierdzić jaki jest właściwie rozkład szybkości w gazociągu w miejscu pomiarowym. Dla tego celu „sondujemy" gazociąg, odczytując ciśnienie prędkości na całej jego średnicy w możliwie najmniejszych odstępach. W ten sposób uzyskujemy szereg odczytów, które na wykresie dają nam dokładny obraz rozkładu szybkości w gazociągu. Po ustaleniu tego, możemy się dopiero zorientować, w którym miejscu panuje średnie ciśnienie prędkości.



Rys. 30

Przed rozpoczęciem odczytywania musimy zbadać szczelność całego urządzenia. Przy zamkniętym kurku po jednej stronie i otwartym kurku po drugiej stronie, wychylenie nie powinno się zmieniać i posuwać w rurce ani ku górze ani ku zbiorniczkowi. Ruch cieczy świadczy o nieszczelności. Silne wahania są dowodem magazynowania się płynu w gazociągu.

Po ustawieniu rurki spiętrzającej, odczytaniu punktu zerowego manometru i zbadaniu szczelności możemy przystąpić do odczytania wychylenia.

C. d. n.

Adam Trzyna
Iwonicz.

Nafta... nafta...

I.

We współczesnej historii narodów i państw odgrywa nafta dominującą rolę. Polityka naftowa jest nieraz polityką światową, a dzieje jej wiążą się niestety z wojnami. Kto przez dłuższy czas posiada rezerwy naftowe o większym znaczeniu, ten znajduje się w tak uprzywilejowanym położeniu, że tylko jakiś silniejszy wstrząs, jakiś kataklizm jest w stanie wydrzeć mu to uprzywilejowane stanowisko. Wojna naftowa trwa już około pół wieku prawie, a końca jej nie widać. Nafta dyktuje światu politykę, która staje się często przyczyną wojen.

Węgiel, złoto i nafta oto trzy potęgi, panujące nad światem. I to ludzkość sama nadała tym trzem surowcom tak dominującą rolę, a obecnie nie może się uwolnić z pęt, dobrowolnie na siebie nałożonych. Czas dzisiejszy możemy spokojnie nazwać wiekiem nafty, gdyż z pośród wymienionych trzech surowców — na pierwsze miejsce wybija się nafta.

Znane jest ogólnie powiedzenie George'a Cle-

menceau, że wartość kropli nafty równa się wartości kropli krwi. I istotnie — tanki, samochody pancerne, wielkie morskie transportowce, płynące z Ameryki i ogromna ilość wszelakiego rodzaju motorów, pędzonych naftą i benzyną, przeważyły szalę powodzenia na stronę wielkiej ententy, za którą stały koncerny naftowe Standard Oil i Royal Dutch. Potęga reprezentowana przez te koncerny jest nie mniejszą od, trzymanej jeszcze na uwięzi, siły „fabrykantów śmierci".

Przygotowania wojenne odbywają się niemal jawnie, posunięcia naftowe natomiast pokrywają mroki największej tajemnicy. — Gdzieś nocą, w zacisznych gabinetach dyrektorów, padają decyzje nie mniej ważne od decyzji sztabów generalnych; ołówki panów w tużurkach przekreślają niekiedy rachuby ludzi w mundurch, a czasem je właśnie wspomagają.

Kwestia istnienia ropy w jakimś kraju nie ogranicza się tylko do pytania, czy geologiczna struktura terenu pozwala przypuszczać, iż pod jego powierzchnią znajduje się złoże ropodajne. Okoliczność napotykania gdzieniegdzie wycieków ropnych, z czym spotkać się można w niezliczonych miejscowościach świata, nie decyduje o ropodajności danej okolicy. Rozstrzygające w danym wypadku jest tylko to, czy istnieją poważne ilości ropy i czy dają się gospodarczo wyzyskać.

Nafta prowadzi własne wojny, kładąc często na pobojowisku również prawnie ustanowione władze państwowe. Troską koncernów naftowych i ich polityki nie są interesy państw, czy narodów. Koncerny mają swoje własne interesy i prawa, walczą własnymi metodami, zupełnie odmiennymi od „zacofanych" metod wojny państwowej, czy narodowej.

Znaną jest historia wojny paragwajsko-boliwijskiej o Gran Chaco. Środki walki są obojętne, czy jest nim podpalenie szybu (stwierdzono niezbicie, że amerykański agent podpalił szyb Nr. 160 w Moreni w Rumunii, którego pożar ugaszono dopiero w 13 miesięcy później), czy sabotaż prac kopalnianych (Persja rok 1933 - przecinanie lin wiertniczych, uszkadzanie ropociągów) i t. p.

Szczęśliwe są kraje, posiadające ropę. Równocześnie jednak krajom tym grożą wielkie niebezpieczeństwa, gdyż zewsząd wyciągają się chciwe ręce, gotowe w każdej chwili zawładnąć tymi naturalnymi bogactwami.

II.

U nas dotychczas jedynie Małopolska posiada złoża ropne, ciągnące się wdłuż Karpat. Nazwa „ropa" znana była w Małopolsce w XIII. stuleciu.

W latach trzydziestych ubiegłego stulecia znany był powszechnie w Małopolsce typ t. zw. maziarzy. Byli to ludzie, rozwożący ropę w małych beczkowozach, przy czym ropa ta nazywana wówczas mazią miała dość szerokie zastosowanie. Sprytni maziarze sprzedawali z jednego naczynia ropę jako maź do smarowania wozów, z innego zaś jako cudowny środek leczniczy, mający zastosowanie dla ludzi i bydła. Typ maziarzy był tak rozpowszechnionym, że w latach rewolucyjnych, w roku 1831 i 1846, emisariusze Rządu Narodowego ukrywali się często w zasmarowanych ropiakach maziarzy, niosąc słowa prawdy i krzepiąc na duchu.

Maziarze wydobywali ropę nad brzegami potoków, ze szczelin urwiskowych lub też z mokradeł podgórskich. W Borysławiu wypływała ropa sama na powierzchnię wody w przypadkowych wgłębieniach i studzienkach. Zbierano ją tu do wiader przy pomocy powróseł i konopi. Ten sposób poszukiwania i wydobywania przetrwał aż do czasu, gdy zaczęto kopać płytkie i nieco głębsze studnie. W jednej z takich studzien natrafiono na znaczniejsze ilości ropy, którą z powodu nadmiaru rozpoczęto używać również do celów oświetleniowych. Silne kopcenie i niemiła woń doprowadziły do zarzucenia ropy jako środka oświetleniowego. Dopiero uzyskanie nafty w r. 1853 przez aptekarzy Łukasiewicza i Zeha z czarnego płynu, zwanego również kipiączką, umożliwiło szersze jej zastosowanie do oświetlenia. Nie wolno nam zapomnieć, iż trud to był nie mały. Wynalazcy pracowali mozolnie w czasie wolnym od zajęć zawodowych, bez odpowiednich urządzeń i pracowni, no i bez odpowiednich środków materialnych. Pierwsza lampa, wykonana w roku 1854 przez blacharza Bratkowskiego, uzupełniła właściwie poprzednie prace i umożliwiła zastosowanie nafty do oświetlenia szpitala lwowskiego i dworca kolei wiedeńskiej.

Jako początek przemysłu naftowego należy uważać rok 1854, kiedy to Łukasiewicz przeniósł się ze Lwowa do Jasła i założył wspólnie z Tytusem Trzecieckim pierwsze w kraju Towarzystwo dla poszukiwania ropy i destylowania nafty. Znaleźli oni obaj w Bóbrce małe studzienki z ropą. Jedna z tych studzienek uważana była przez okoliczną ludność za cudowną, gdyż woda gotowała w niej, pozostając mimo to zimną. Lud patrzył początkowo niechętnie na rozpoczęte prace. Kopano dołki na kilka stóp głębokie, w których zbierała się ropa. Eksploatacja taka okazała się jednak w bardzo krótkim czasie nieodpowiednia. Kopano przeto głębiej, a gdy natrafiono na kamień (twardszy pokład) wiercono w nim dziurę drągiem, okutym w żelazo. I ten sposób okazał się tutaj niepraktyczny. Przystąpiono więc do budowy odrzewionych studzien, z których pierwszej nadano godło „Wojciech". Wydajność tej studni była dobra, a wyczerpała się w roku 1866. Największą produkcją mogła sę poszczycić „Małgorzata" (studnia wykopana w roku 1858), z której wydobywano dzienne około 1000 garncy (około

3500 kg.). Ta studnia zadecydowała o dalszym rozwoju i istnieniu polskiego przemysłu naftowego.

W Bóbrce stoi obelisk, postawiony przez Łukasiewicza na pamiątkę zbudowania pierwszego szybu naftowego. Pomnik ten broni sławy Bóbrki, jako pierwszej kopalni oleju skalnego w Polsce, a może nawet pierwszej kopalni na świecie. Ogólnie przyjmuje się wprawdzie, że najstarszym przemysłem naftowym jest przemysł amerykański, następnie rumuński i rosyjski. Mniemanie to jest jednak mylne, gdyż przemysł nasz jest najstarszym i rozwijał się samodzielnie dzięki rodzimym siłom i kapitałom. Amerykański przemysł naftowy istnieje bowiem dopiero od roku 1858, kiedy to pułkownik Drake, w poszukiwaniu za solą, nawiercił złoże ropne.

Ciekawą będzie rzeczą przejść po kolei stadia rozwojowe naszej techniki wiertniczej i eksploatacyjnej.

Początkowo, poza okresem wyżej opisanym, wydobywano ropę przy pomocy szybów kopanych, których głębokość dochodziła do 200 m. Ściany takiego szybu obudowywano drzewem. Kopanie szybu trwało niekiedy kilka lat. Ropę czerpano wiadrami. W chwili natrafienia na horyzont ropny, rozpoczynano natychmiast kopanie nowego szybu w bezpośrednim sąsiedztwie poprzedniego. (Robotników pracujących przy ściąganiu ropy nazywano „sywokami”). Woda utrudniała bardzo eksploatację, a dla ochrony przed zalewem kopano szyby odwadniające, z których zczerpywano wodę, położone niżej od szybu produkującego ropę. Szyb produkujący ropę nazywano „matką”, podczas gdy szyby wodne nazywano „gęsiami”.

Po odkryciu złoża ropnego w Borysławiu przeniósł się tam punkt ciężkości przemysłu naftowego. Zczasem, gdy okazała się potrzeba poszukiwania ropy głębiej, wiercono otwory ręcznie w sposób bardzo prymitywny. Pierwsze ulepszenia wprowadzili inż. Edward Windakiewicz i Henryk Walder.

W porównaniu z dzisiejszymi urządzeniami robią ówczesne urządzenia wrażenia zabawki. Nad otworem stał trójnóg, a obok niego mała budka sklecona z desek, zwana „zakrystią“, gdzie chroniono się przed opadami atmosferycznymi, palono ogień celem ogrzania się i gotowano jedzenie. Geologia owych czasów i petrografia były równie proste i nieskomplikowane, jak urządzenia szybowe. Pokład miękki nazywano „ziemniaczakiem“, pokład twardy „kamieniem“, a złoże ropne — „ropniakiem.

Prawdziwy postęp wiertnictwa i przemysłu naftowego zaznacza się dopiero w roku 1880, kiedy to Stanisław Szczepanowski siłą swej indywidualności popchnął przemysł naftowy i technikę wiertniczą na nowe tory.

Doszedłszy bowiem do wniosku, że dotychczasowe sposoby wiercenia nie nadają się do wiercenia szybów głębokich, ściąga do zachodniej Małopolski Mac Garveya i Bergheima, na podstawie wiadomości o wynikach ich wierceń w Niemczech. Wtedy to na całym Podkarpaciu na wzgórzach, nizinach i urwistych brzegach zarysowały się smukłe kanadyjskie wieże wiertnicze, zawrzała praca, a z wież rozbrzmiewała melodia górnika naftowego „Heja - hej - ja - gotów”. Szczepanowski zakłada pierwszą w Polsce fabrykę narzędzi wiertniczych, zaopatrzoną w młot parowy. Pierwszym kowalem, który pod młotem parowym odkuł świder, był Jan Karwasiński. W roku 1895 wprowadza Szczepanowski z Kanady przedsiębiorców wiertniczych Cyrusa Perkinsa i Crosbyego. Do pracy stanęli początkowo inżynierowie. To też Polacy stają się w krótkim czasie lepszymi wiertaczami aniżeli ich amerykańscy nauczyciele i są poszukiwani w całym świecie. Już w roku 1886 wyjeżdża pierwsza ekspedycja, złożona z naszych techników wiertniczych. Celem ich była wówczas Argentyna. Zczasem pracuje wiertacz polski wszędzie, gdzie się wierci za ropą, znają go w Indiach, na Trynidadzie, Jawie, Borneo, w Persji, Tunisie, na Kaukazie, we Włoszech, jednym słowem wszędzie, gdzie człowiek toczy walkę o wydarcie ziemi jej tajemnic.

Nasi technicy-wiertnicy wprowadzili w roku 1896 kanadyjsko - polski system wiercenia do Rumunii i był czas, gdy w tym kraju na kopalniach nafty słyszało się przeważnie język polski, a ogłoszenia kopalniane i tablice firmowe drukowano i pisano w języku polskim.

Pierwszą Szkołę Wiertniczą założono w roku 1890 w Bóbrce. Pierwszym dyrektorem Szkoły Wiertniczej był inż. Zenon Suszycki. W roku 1896 została ona przeniesiona do Borysławia.

Szczepanowski był pierwszym, który zachęcił techników, by pracowali fizycznie w szybie. Z biegiem czasu weszło to u nas tak dalece w zwyczaj, że każdy adept wiertnictwa rozpoczyna swą praktykę od pracy fizycznej, w charakterze pomocnika szybowego. Skutek tej współpracy pracownika fizycznego z technikiem jest jeszcze dziś widoczny, gdyż przemysł naftowy nie może narzekać na jakość pracowników fizycznych. Przez współpracę tę zyskał pracownik fizyczny, gdyż przez zrozumienie wykonywanych czynności nabrał chęci do pracy. Technik zaś, poznawszy ciężką pracę robotnika naftowego, pracę, podczas której nieraz leją się szlamowiny za kołnierz, a ubranie jest nawskroś przesiąknięte ropą, zdaje sobie sprawę, czego można od pracownika wymagać, uczy się pracę cenić i poważać.

Paweł de Chambrier

Studium ekonomiczne na temat wydobywania ropy przy pomocy chodników podziemnych

(z franc. tłumaczył Inż. górn. S. Wolfsthal)

C. d.

Reszta gazu tkwi w ropie rozpuszczona lub we formie zawiesin, z powodu dosyć pokaźnego ciśnienia działającego wciąż jeszcze na złoże. Powodem zastanowienia eksploatacji odwiertów jest brak przypływu ropy. Gaz tkwiący w ropie znajduje się pod tak małym ciśnieniem złożowym, iż nie jest w stanie wywołać ruchu ropy w naczyniach włoskowatych złoża.

Przez wykopanie chodnika, w złożu zmieniamy całkowicie warunki równowagi panujące w nim dotychczas, gdyż mieszanina gazu i ropy wystawiona jest obecnie na działanie ciśnienia atmosferycznego, a więc ciśnienia mniejszego aniżeli dotychczasowe. Zmniejszenie ciśnienia umożliwia ulatnianie się gazu z ropy, przyczem bańki gazowe powiększają swoją objętość, z powodu zmiany działającego na nie ciśnienia. Bańki te spełniają więc jakgdyby czynności tłoka wypychając przed sobą ropę z pór złoża. W ten sposób znika piana ropno-gazowa, która zatykała wszelkie pory piasku i ropa może się bez trudności przedostać do chodnika.

Należy się obecnie zastanowić nad kwestią czy można eksploatować przy pomocy chodników podziemnych złoża, zawierające o wiele więcej gazu aniżeli złoża w Pechelbronn. Przypatrzmy się najpierw jak wyglądałaby ta eksploatacja, gdyby wszystkie inne warunki, a więc sposób zalegania złoża, jego porowatość i gatunek ropy były takie same jak w Pechelbronn.

Wybuchowa produkcja ropy jest w Alzacji wyjątkiem, a nawet w tych rzadkich wypadkach nie można produkcji początkowej na terenach Alzacji porównać z produkcją początkową w innych krajach. Okoliczność tę należy jednak przypisać prawie wyłącznie małej powierzchni złóż alzackich. Nie jest rzeczą wykluczoną, że w razie połączenia wszystkich skał porowatych Alzacii w jedną całość, zawartość gazu w złożu nie byłaby mniejszą od zawartości napotykanej gdzieindziej.

W zagłębiu o wielkiej objętości złoża, gdzie nagromadzenie gazu jest znaczne, ciśnienie jego spada tylko powoli, wskutek czego odwierty produkują długo i łączna wydajność otworu jest większa. Jednak nie tylko ciśnienie gazu jest powodem produkcji eruptywnej, lecz także jego ilość. Chcąc wydobyć całą ropę ze złoża o większej powierzchni, powiększamy ilość otworów tak, iż w końcu wyczerpuje się gaz całkowicie, a warunki odpowiadają wówczas w zupełności warunkom, istniejącym obecnie w Pechelbronn. W złożu będzie bowiem panował ten sam stan równowagi między ropą a bańkami gazu, to samo ciśnienie, a wreszcie ilość ropy pozostałej w podziemiu w jednostce objętościowej będzie ta sama. Dla poparcia naszych wywodów podamy, iż są okolice w Stanach Zjednoczonych, które niegdyś produkowały wielkie ilości ropy, a obecnie wydajność niektórych pompowanych otworów jest mniejszą od średniej wydajności w Pechelbronn.

Możnaby zarzucić, iż kopanie chodnika w złożu o większej miąższości jest o wiele niebezpieczniejszem, aniżeli dotychczasowe prace wykonane w Pechelbronn. Przyjmijmy, że tak jest w rzeczywistości. Należy więc w tym wypadku powiększyć środki ostożności — co jest tylko kwestią odpowiedniego prowadzenia ruchu — nie wolno jednak zapomnieć o tym, że wydajność chodników, kopanych w takich warunkach, będzie o wiele większa.

Działanie par węglowodorowych (benzynowych).

Ilość ropy pozostała w złożu po eksploatacji przy pomocy chodników podziemnych powinna być wielkością stałą dla piasków o identycznej charakterystyce. A jednak tak nie jest. Stwierdzono np., iż zawartość ropy w opuszczonych chodnikach, w których swego czasu działanie gazu było silne, obniżyła się do 1%. Zauważono również w niektórych partiach złoża zmniejszenie się ciężaru gatunkowego ropy.

Nie jesteśmy w stanie podać warunków, które spowodowały takie zczerpanie ropy. Badania i próby laboratoryjne nie dały dotychczas wystarczających wyników. W braku innego wytłumaczenia tego zjawiska przyjmujemy, iż w niektórych miejscach złoża powstają prądy gazu, o większym skupieniu, które skraplają się częściowo z powodu spadku temperatury w chwili ujścia gazu do chodnika. Te skroplone węglowodory rozpuszczają się w ropie, zmniejszają jej wiskozę i ułatwiają jej ruch ku chodnikowi.

O ile ta hypoteza jest słuszną, wydajność złóż nasyconych ropą lekką będzie o wiele większą aniżeli wydajność złoża w Pechelbronn.

Jakość ropy.

Wydajność destylacji ropy lekkiej z Alzacji (o ciężarze gat. 0.875 do 0.895) jest mniej więcej następująca:

benzyny	4 %
nafty	23 %
oleju pośredniego . .	10 %
olejów różnych . . .	35 %
parafiny	2 %
reszta	26 %
Razem . .	100 %

Jak widzimy, jest to ropa o małej zawartości benzyn, silnie asfaltowa. Czy da się urzeczywistnić eksploatacja podziemna ropy lżejszej? Nie ulega wątpliwości, że ropa taka będzie się łatwiej poruszała w naczyniach włoskowatych złoża ropnego, wydajność złoża nią nasyconego będzie większą, wskutek czego można będzie powiększyć przestrzeń eksploatowaną przez czworobok chodników, a co zatem idzie, będzie można wydatnie zmniejszyć koszt wydobycia.

Narzuca się jednak pytanie czy te właśnie okoliczności nie wpływają w takim stopniu na powiększenie wydajności eksploatacji odwiertami, iż w chwili przystąpienia do eksploatacji podziemnej natrafimy na warunki gorsze od oczekiwanych? Uważamy, iż obawy te są płonne, a to z dwóch powodów:

Przedewszystkiem złoża nasycone ropą lekką zawierają zwykle wielkie ilości gazu. Ropa lekka absorbuje większe ilości gazu, aniżeli ropa ciężka. A właśnie gaz wzgl. bańki gazowe, nie mogące się wydostać z ropy z powodu spadku ciśnienia, tworzą zatory w naczyniach włoskowatych złoża, uniemożliwiające ropie przedostanie się do otworu. Bańki te ulatniają się dopiero z chwilą odkrycia złoża przy pomocy chodnika podziemnego i poddania złoża działaniu ciśnienia atmosferycznego.

Po drugie, kontakt z powietrzem powoduje całkowite odgazowanie złoża, a ropa odgazowana spływa łatwiej ku dołowi, aniżeli ropa nasycona bańkami gazu. Równocześnie pary benzynowe, które znajdują się w ropie lekkiej w dosyć wielkiej ilości, przepłukiwują pory piaskowca, wskutek czego pozostaje w nim tylko minimalna ilość ropy.

Te przesłanki pozwalają nam przyjąć, że wydajność podziemnej eksploatacji złoża nasyconego ropą lekką będzie kilkakrotnie większą od wydajności złoża, nasyconego ropą o większej zawartości asfaltów i ciężkopłynnej.

Naogół przyjmuje się, że podziemna eksploatacja złóż nasyconych ropą lekką jest niemożliwa z powodu straty par benzynowych i wielkiego niebezpieczeństwa tej eksploatacji. Niestety strata lekkich gazolin jest nieuniknioną, gdyż nie można nawet pomyśleć o odzyskaniu tego produktu zmieszanego z masą powietrza. Pod tym względem jest korzystniejszą eksploatacja przy pomocy odwiertów, gdyż umożliwia uchwyt gazów, wydobywających się z podziemia, przy czym przez sprężenie możemy z nich wydostać lekkie „benzyny".

Ta strata jest jednak nikłą, w porównaniu ze stratą powstałą przez pozostawienie w złożu, czasami 80% tej ilości ropy, którą było ono nasycone w chwili rozpoczęcia eksploatacji.

W związku ze stratą par benzynowych czy gazolinowych należy się zastanowić, czy ubytek tych par z ropy, ściekającej po ścianie chodnika, może wydatnie zmniejszyć jej wartość.

Odnosimy wrażenie, że strata ta nie wywołuje tak istotnych zmian w jakości ropy, by była w stanie wydatnie wpłynąć na obniżenie jej wartości. Musimy sobie bowiem uzmysłowić, iż szybkość wyciekania ropy lekkiej jest tak wielka, że większa strata par benzynowych w przeciągu tego czasu jest niemożliwa. Ropa alzacka wycieka z taką szybkością, iż metr kwadratowy powierzchni wyciekowej może dać 500 litrów ropy na godzinę. Szybkość wycieku ropy lżejszej, lekkopłynnej będzie, ma się rozumieć, kilkakrotnie większą. Łatwo jest określić stratę powyższą empirycznie, przez urządzenie sztucznego ścieku ropy lekkiej po ścianie piasku ropnego wystawionego na działanie powietrza.

Pozostaje do rozpatrzenia moment najważniejszy, a mianowicie moment niebezpieczeństwa przy podziemnej eksploatacji ropy lekkiej. Problem ten, to problem racjonalnej gospodarki podziemnej i przewiewu. Przecież nikt nie zastanawia kopalń węgla z powodu gazów wybuchowych! Świadomość istnienia ich i możliwość natrafienia na nie, zmusza tylko do odpowiedniego, specjalnego prowadzenia ruchu.

Uskutecznienie koniecznego przewiewu w chodnikach jest rzeczą bardzo łatwą. Na trudności można napotkać tylko w przedsobiu, gdzie czasem gaz, ulatniający się ze złoża, nie pozwala pracować. W takich wypadkach należy przeczekać pierwszy, najsilniejszy moment ulatniania się gazu, następnie zaś odgazować prowizorycznie złoże przez poziome otwory wiercone z przedsobia. Wreszcie można umożliwić dostęp i pracę w przedsobiu przez zmniejszenie ilości wyciekającej ropy w takim stopniu, by praca była możliwą.

O ile by to było konieczne, możnaby uciec się do metody pośredniej eksploatacji złoża, stosowanej w Pechelbronn w latach 1875 do 1888.

C. d. n.

Z zagranicznych pól naftowych.

Rekordowy postęp 321 m w 24 h osiągnięto na otworze poszukiwawczym Deutsche Petroleum A. G. w Neusiedl w Austrii.

Produkcja ropy Niemiec (bez Austrii) wyniosła za miesiąc maj 1938 r. na poszczególnych polach naftowych w tonach:

Hanigsen — Obershagen-Nienhagen	31108
Wietze — Steinförde	3646
Oberg	1499
Nowe pola naftowe	11232
Razem	47485

Produkcja za miesiąc kwiecień wynosiła 49314 ton. Spadek notują jedynie stare pola naftowe. Produkcja nowych pól naftowych wzrosła; wynosiła ona w kwietniu 9355 t, w maju 11232 t.—

Jak widzimy, produkcja niemiecka przekroczyła już o 15% produkcję Polski.

Dzienna produkcja ropy Rumunii wzrosła w miesiącu czerwcu b. r. ponownie do **1800 cyst.** Według danych Moniteur du Pétrole Roumain wyprodukowała Firma Astra Romana w tym miesiącu 11500 cystern i uwierciła 3300 m. Największą produkcję miał otwór Tzintea 4, a mianowicie 24 cystern/24 h.

F-ma Romano Americana: Produkcja miesięczna 7800 cystern; uwiercono 1000 m.

Concordia: 7000 cystern; uwiercono 4000 m.

Unirea: 6050 cystern; uwiercono 4030 m.

Steaua Romana: 60000 cystern; uwiercono 1000 m.

Ceny wynosiły w Rumunii za najlepszą ropę marki Bustenari i Baicoi 7300 lei (około zł 240) za cysternę; bezparafinowa ropa marki Ochiuri uzyskała cenę 8200 lei (około zł 270) za cysternę.

Zużycie węwnętrzne produktów naftowych w Rumunii wzrosło w ciągu ostatnich 15 lat z 7 657 94 t, do 16 20 678 t. rocznie. Przypisać należy to głównie motoryzacji rolnictwa oraz wzmożonemu ruchowi automobilowemu.

Węgry pokrywają już 20% swego zapotrzebowania z produkcji krajowej. Produkcja ta wynosi na kopalniach rządowych 2 cysterny dziennie, na kopalniach firmy Eurogasco 6 cystern dziennie. Amerykańska ta firma (European Gas and Elektric Company) wydała od r. 1933, 14 milionów pengö na wiercenia poszukiwawcze.

Znaczenie Albanii jako dostawcy ropy dla Włoch wzrasta stale.— Podczas gdy w pierwszym półroczu 1935 Albania dostarczyła Włochom zaledwie 4150 t, to w pierwszym półroczu 1938 wynosił już wywóz 50000 t.

Produkcja ropy kopalń w Pechelbronn we Francji (Alzacja) wyniosła za rok 1937 70250 t, wobec 70109 t za r. 1936.

Bogactwo ropne Estonii polega na olbrzymich złożach łupków bitumicznych. Złoża te, oszacowane na 5 miliardów ton, mogą dostarczyć około 1000 milionów ton ropy. W ostatnich latach inwestowano olbrzymie kapitały w kopalnie łupków bitumicznych i w budowę fabryk do pędzenia ropy z tychże. Znalazło to swój wyraz we wzroście produkcji, a mianowicie:

1927 r. — 4291 t
1935 r. — 47271 t
1936 r. — 63440 t
1937 r. — 111.900 t

W Szkocji stwierdzono ostatnio ślady ropy i gazów w szybie poszukiwawczym w Dalkeith, wierconym przez Anglo-American Oil Company. Otwór ten odwiercono do głębokości 1264 m; nawiercono tu złoża gazu o wydajności ok. 80 m³/min. Ponieważ od 568-577 m przewiercono piaskowiec ropny, otwór zabito do tej ostatniej głębokości, a celem uzyskania produkcji, przystępuje się w najbliższym czasie do torpedowania, przy użyciu 100-200 kg dynamitu.

Najgłębszym otworem wiertniczym jest obecnie otwór świdrowy Nr. 2-A KCL w Kalifornii w Stanach Zjednoczonych A. P., który w kwietniu b. r. osiągnął głębokość **4919** m — a produkuje ok. 4.5 cyst./dobę, z głębokości 4321 m. Szybem produkującym z najgłębszego horyzontu jest obecnie Buckley Bourg 1 w płd. Louisianie, który uzyskał produkcję ropną z głębokości 4350 m. Głębokość tego otworu wynosi 4371 m. Również w płd. Lousianie położony jest otwór State Bay Babtist 1 (własność tego samego towarzystwa naftowego), który swą głębokością 4375 m zajmuje drugie miejsce w świecie.

KOMUNIKATY.

„Pożarochron"
chemiczny środek przeciwpożarowy.

Zwrócono się do nas z prośbą o wydanie opinii o działaniu chemicznego środka przeciwpożarowego „Pożarochron" ze szczególnym uwzględnieniem celowości jego zastosowania w przemyśle naftowym.

Dla przeprowadzenia prób dostarczyła nam firma 1 kg Pożarochronu. Jest to proszek z wyglądu podobny do soli, o nieznanym nam składzie chemicznym. Pożarochron rozpuszcza się z łatwością w zimnej wodzie, a stosunek wagowy pożarochronu do wody zależy od właściwości przedmiotu, który chcemy uodpornić na działanie ognia. I tak np. poleca wytwórca stosowanie dla normalnego drzewa budowlanego rozczynu w stosunku 1:4, dla tkanin lub papieru w stosunku 1:6, zaś dla materiałów budowlanych o specjalnym znaczeniu, w stosunku 1:3. Przedmiot uodporniamy, powlekając go rozczynem Pożarochronu.

Czynność tę możemy wykonać szczotką do bielenia, pendzlem malarskim, lub aparatem natryskowym. Według zapodania wytwórcy, zewnętrzna powłoka materiału wchodzi w związek chemiczny z Pożarochronem, chroniąc materiał przed bezpośrednim działaniem ognia.

Ze względu na doniosłość problemu, zgodziliśmy się przeprowadzić próby dla sprawdzenia, czy i w jakim stopniu można uodpornić nowe budynki kopalniane, czy ropa nie neutralizuje działania Po-

żarochronu, a wreszcie, czy materiał budowlany przesiąknięty ropą (stare wieże wiertnicze) da się jeszcze uodpornić.

W tym celu przeprowadzono dnia 25 lipca br. w obecności p. p. inż. Freunda Maurycego (Związek Techników), Goldmana Edwarda (Polskie Zakłady Gazolinowe), inż. Kahla Aleksandra (Gazoliniarnia „Rella-Mella"), inż. Karpińskiego Marcelego („Małopolska") Nestla Leona (Kop. „Książę Józef"), Philippa Adolfa (Naczelnik Urzędu Pocztowego), Słotwińskiego Leopolda (Związek Techników), Torosiewicza Edwarda (Przedsiębiorca rob. ziemn.), Wierdaka Jana (Związek Techników) i inż. Wolfsthala Salomona (Związek Techników) niżej opisane próby.

Do próby przedłożono następujące przedmioty uodpornione poprzednio komisyjnie:

1. Deskę surową, nie heblowaną, grubości 13 mm i szerokości 80 mm. Deskę tę powleczono roztworem Pożarochronu we wodzie w stosunku 1 : 4, a po wyschnięciu (12 godz.) powleczono po raz drugi takim samym rozczynem według wskazówek wytwórcy.

2. Deskę surową o wymiarach jak wyżej, uodpornioną Pożarochronem, wystawiono przez 4 doby na działanie ropy, zawieszając ją w zbiorniku ropnym.

3. Łatę przesiąkniętą ropą (łata ta była w użyciu przez rok, jako miara w zbiorniku ropnym i została nam uprzejmie postawioną do dyspozycji przez jedną z kopalń) powleczoną dwukrotnie rozczynem Pożarochronu w stosunku 1 : 3.

4. Papier i tkaninę zanurzono w obecności wyżej wymienionych uczestników w rozczynie pożarochronu w stosunku 1 : 4.

Powyższe przedmioty oblewano kolejno benzyną i podpalano. We wszystkich wypadkach spaliła się tylko benzyna (w przykładzie ad 2. ropa) przy czym płomień sam wygasł, a przedmioty uodpornione pozostały nietknięte.

Tkanina oblana benzyną i podpalona nie zajęła się, a tylko wykazywała na brzegach, w niektórych miejscach, osmolenia. Miejsca osmolone były bardzo kruche. Odnosi się to w równym stopniu do papieru. Próby zapalenia uodpornionej tkaniny i papieru dały wynik dodatni, t. z. nie zapaliły się, a osmoliły jedynie w miejscach bezpośredniego zetknięcia się z ogniem. Papier i tkanina nie płonęły i nie przenosiły ognia.

Z prób powyższych wynika, iż „Pożarochron" nadaje się w zupełności do uodpornienia materiałów budowlanych w przemyśle naftowym, jak również do impregnacji szybowych ubrań ochronnych. Szczególnie musimy podkreślić dodatni wynik próby ad 3, z której wynikałoby, iż pożarochronem możemy uodpornić nawet stare obropione wieże wiertnicze.

Uwagi na temat warunków odbioru materiałów kopalnianych.

Do Biuletynu zjazdowego Nr. 6/II dołączyliśmy broszurę Mechanicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej na temat warunków odbioru materiałów kopalnianych.

Prosimy uprzejmie P. T. Kolegów o nadsyłanie spostrzeżeń, zastrzeżeń, jak wogóle wszelkich uwag do przesłanych „warunków".

Mechaniczna Stacja Doświadczalna oświadczyła uprzejmie gotowość przeprowadzenia dyskusji na temat nadesłanych uwag, dla ich wyjaśnienia i wykorzystania.

Wieczór dyskusyjny odbędzie się w okresie jesiennym.

Uwagi można nadsyłać bez podania nazwiska.

Wycieczka do Rumunii.

Uczestnicy wycieczki do Rumunii winni w dniach najbliższych przesłać na adres „Związek Polskich Techników Wiertniczych i Naftowych w Krośnie":

1). Resztę należytości za udział w wycieczce.

2). Dowód osobisty z potwierdzonym obywatelstwem, lub stary paszport.

3). Książeczkę wojskową. (Oficerowie rezerwy złożą zezwolenie P. K. U. na wyjazd zagranicę).

4). Dwie fotografie formatu legitymacyjnego.

W sprawach związanych z wycieczką, prosimy odnosić się wprost do Filii w Krośnie.

Fundusz wydawniczy.

Na Fundusz Wydawniczy wpłynęły datki od następujących Kolegów.

1).	Babel Tadeusz	zł 50·—	
2).	Batukiewicz Franciszek .	„ 0.50	
3).	Bobrowski Wiktor . .	„ 10·—	(zł 10·— mies.)
4).	Inż. Cząstka Jan . . .	„ 4·—	
5).	Folender Stanisław . .	„ 2·—	
6).	Inż. Freund Maurycy	„ 5.—	
7).	Gawron Józef	„ 1·50	
8).	Inż. Haczewski Kazimierz	„ 2·—	
9).	Inż. Łaszcz Tadeusz . .	„ 4.—	(zł 4·— mies.)
10).	Świętnicki Władysław	„ 1·—	(„ 1·— „)
11).	Tyszkiewicz Mieczysław	„ 5·—	(„ 5·— „)
12).	Inż. Wolfsthal Salomon	„ 50·—	
	Razem:	zł 135·—	
	Stan z 1. VII. 1938 r.	„ 0·50	
	Razem	zł 135·50	

Zmiana naszego konta w P. K. O.

Zawiadamiamy niniejszym, iż z dniem 12 sierpnia 1938 r. zostało przeniesione dotychczasowe nasze konto P. K. O. w Warszawie Nr. 61.621, do lwowskiego Oddziału P. K. O. i zmienione na Nr. 511.067, na który prosimy uskuteczniać wszelkie wpłaty i przekazy.



Biuletyn jest organem Związku Polskich Techników Wiertniczych i Naftowych rozsyłanym bezpłatnie do członków Oddz. macierzystego w Borysławiu, jakoteż Filij w Bitkowie i Krośnie.

Warunki prenumeraty:

Prenumerata roczna	zł 15·—
półroczna	„ 8·—
cena pojedynczego zeszytu	„ 1·50

Ceny ogłoszeń:

Cała strona za tekstem	zł 120·—
½ strony	„ 80·—
¼ „	„ 50·—

Ogłoszenia specjalne wg. umowy. Przy ogłoszeniach wielokrotnych udzielamy specj. rabatu.

Wydawca: Związek Polskich Techników Wiertniczych i Naftowych w Borysławiu.
Redaguje Komitet Redakcyjny.

Przewodniczący Komitetu Red. Inż. górn. S. Wolfsthal. Red. odp. M. Schiller

Odbito w drukarni S. Grada i M. Fettera w Borysławiu.